AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 17 — N.º 2-3-4

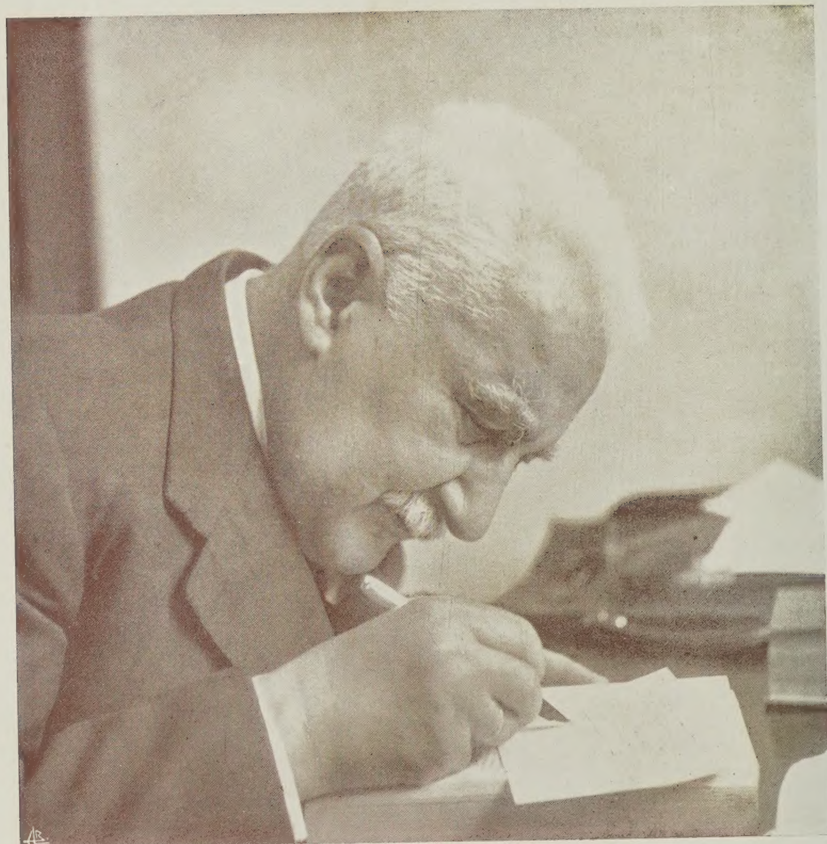
1955



ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL

SACAVÉM

PORTUGAL



AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 17 — N.º 2-3-4

1955



Estação Agronómica Nacional

PORTUGAL

COMP. E IMP. DA
TIP. ALCOBACENSE, LIMITADA
ALCOBAÇA

FUNGI LUSITANIAE

X

Auctoribus

EMMANUEL DE SOUSA DA CAMARA †

(STATIO AGRONOMICA NATIONALIS)

ET

AUGUSTO TEIXEIRA DE VASCONCELOS

(STATIO AGRONOMICA NATIONALIS)

INTRODUÇÃO

ESTE modesto trabalho, para ser levado a cabo, foi necessário, que os ilustres colegas da Secção de Sistemática identificassem quase todos os exemplares que estavam invadidos pelos fungos, agora por nós determinados.

Ainda assim, apesar de pequeno o presente estudo contém 7 espécies novas e 6 que ainda não haviam sido observadas no nosso país.

UREDINALES (Brongn.) Diet.

PUCCINIACEAE Schröt

Amerosporae Sacc.

Uromyces Lk.

Uromyces Onobrychidis (Desm.) Lév. — (*Ured. Lusit.*, II, 339, n. 15 et III, 320, n. 103).

In foliis, petiolis caulibusque *Onobrychidis viciaefoliae* L., pr. Torres Vedras, leg. Pinto da Silva et Manuel da Silva, julio, 1952.

Obs.: *uredosporis (26-31,2 × 23,4-26 μ)* tantum visis.

Uromyces Rumicis (Schum.) Wint. — (*Ured Lusit.*, I, 421, n. 21).

In foliis *Rumicis angiocarpi* Murb., pr. Pinhão (Quinta de Santa Bárbara), leg. Pinto da Silva, augusto, 1952.

Obs.: *uredosporis (24,7-28,6 × 19,5-24,7 μ)* tantum visis.

Didymosporae Sacc.

Puccinia Pers.

* 337) **Puccinia Apii** Desm., in Syd., *Monogr. Uredin.*, I, 359; *Pucc. Castagnei* Thüm., *Rev. Mycol.*, 1880, 86; Sacc. *Syll.*, VII,

643; *Pucc. apii* (Wallr.), in Plowr., *Brit. Ured. Ustil.*, 156; *Pucc. Apii* Desm., in Har., *Ured.*, 122; Frag., *Ured (Fl. Iber.)*, 174.

Frag., *Ured Penins.*, 79, n. 100.

In foliis *Apii nodiflori* (L.) Rchb., pr. Sacavem (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Pinto da Silva et Manuel da Silva, februario, 1953.

Obs.: *aecidiosporis (20,8-26 × 18,2-19,5 μ) tantum visis.*

Puccinia Cirsii Lasch. — (*Ured Lusit.*, III, 325, n. 116).

In foliis caulibusque *Cirsii arvensis* (L.) Scop., pr. Dois Portos (Torres Vedras), leg. Pinto da Silva et Manuel da Silva, julio, 1952,

Obs.: *uredosporis echinulatis papillulatisque, 26-28,8 × 23,4-26 μ; teleutosporis etiam echinulatis, 31,2-36,4 × 20,8-23,4 μ.*

Puccinia Lapsanae (Schultz.) Fck. — (*Ured. Lusit.*, III, 328, n. 152).

In foliis caulibusque *Lapsanae communis* L., pr. Penalva do Castelo (Matela, Beira Alta), leg. Pinto da Silva et Bento Rainha, junio, 1952.

Obs.: *uredosporis 22,1-23,4 × 15,6-20,8 μ; teleutosporis 28,6-41,6 × 20,8-33,8 μ.*

PYRENIALES (Fr.) Sacc. et Trav.

VALSACEAE Tul.

Allantosporae Sacc.

Eutypella (Nits.) Sacc.

** 338) **Eutypella Budleiae** n. sp. (Tab. I).

Peritheciis pauci locularibus (usque sex locellatis), orbicularibus, collo longiusculo, brunneo-nigris, usque 516 × 367 μ; ascis numerosissimis, clavoideis, longe pedicellatis, incoloribus, 28,6-31,2 × 5,2-6,5 μ (p. sp.); sporidiis allantoideis, biguttulatis, polystichis, luteolis, 10,4-13 × 3-3,5 μ.

In ramulis siccis *Budleiae* sp., pr. Alenquer (Serra de Montejunto, Quinta da Visitação), leg. Teixeira de Vasconcelos, augusto, 1951.

Valsa Fr.

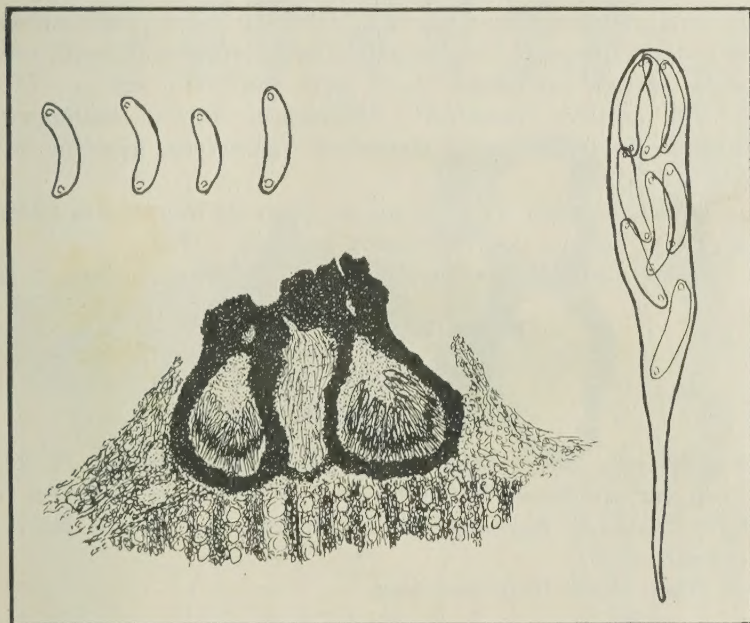
* 339) **Valsa strobiligena** Sacc. et Roum., in Sacc., Syll., I, 111.

In ramulis *Pini halepensis* Mill., pr. Pegões, leg. D. Maria Teresa Lucas, majo, 1953.

Obs.: *peritheciis 247-260 × 197-203 μ; ascis 23,4-28,6 × 5-7 μ; sporidiis 7,8-10,4 × 2-2,5 μ.*

Socio *Fusicocco bacillare* Sacc. et Penz.

TAB. I



SPHAERIACEAE (Fr.) Sacc.

Anthostomella Sacc.

** 340) **Anthostomella Mesembryanthemi** n. sp. (Tab. III, fig. 1-3).

Peritheciis sparsis, subepidermicis, conoideis, rotundo-papillatis, excipulo delicato, nigris; ascis cylindraceis, sessilibus, achrois, 130 × 13 μ; paraphysibus filiformibus, tenuissimis, incoloribus; sporulis monostichis, ellipsoideis, utrinque rotundatis vel aliquantum acutatis, mucosis, continuis, nigris, 13-18,2 × 10-10,4 μ.

In ramulis *Mesembryanthemi edulis* L., pr. Valverde (Alenquer), leg. Teixeira de Vasconcelos, martio, 1954.

Hyalodidymae Sacc.

Apiospora Sacc.

** 341) **Apiospora Budleiae** n. sp. — (Tab. II, Fig. 5-7).

Peritheciis ellipsoideis, sparsis, interdum bi adproximatis, forte rostratis, excipulo crasso nigroque, 399-394 µ diam.; ascis pseudo-paraphysatis, angustioribus longiusculisque, cylindraceis, parce pediculatis, sursum rotundatis, supra parce constrictis, achrois, 73 × 7,8 µ; sporulis monostichis, ellipsoideis, untrique acutiusculis, propinque basi uniseptatis, plerumque triguttulatis, hyalinis, 16,9-20,8 × 3,5-3,9 µ.

In ramulis siccis *Budleiae* sp., pr. Serra de Montejunto (Alenquer), leg. Teixeira de Vasconcelos, septembri, 1953.

Sociis *Eutypella Budleiae* n. sp. et *Lophidium Budleiae* n. sp.

HYPOCREACEAE De Not.

Scolecosporae Sacc.

Claviceps Tul.

Claviceps microcephala (Wallr.) Tul. — (*Fg. Lusit.*, IV, 24).

In caryopsidibus *Phragmitis communis* Trin., pr. Sacavem (in Horto Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Bento Rainha, decembri, 1954.

Obs.: *stipite 10-16 mill. long.*

LOPHIOSTOMACEAE Sacc.

Dictyosporae Sacc.

Lophidium Sacc.

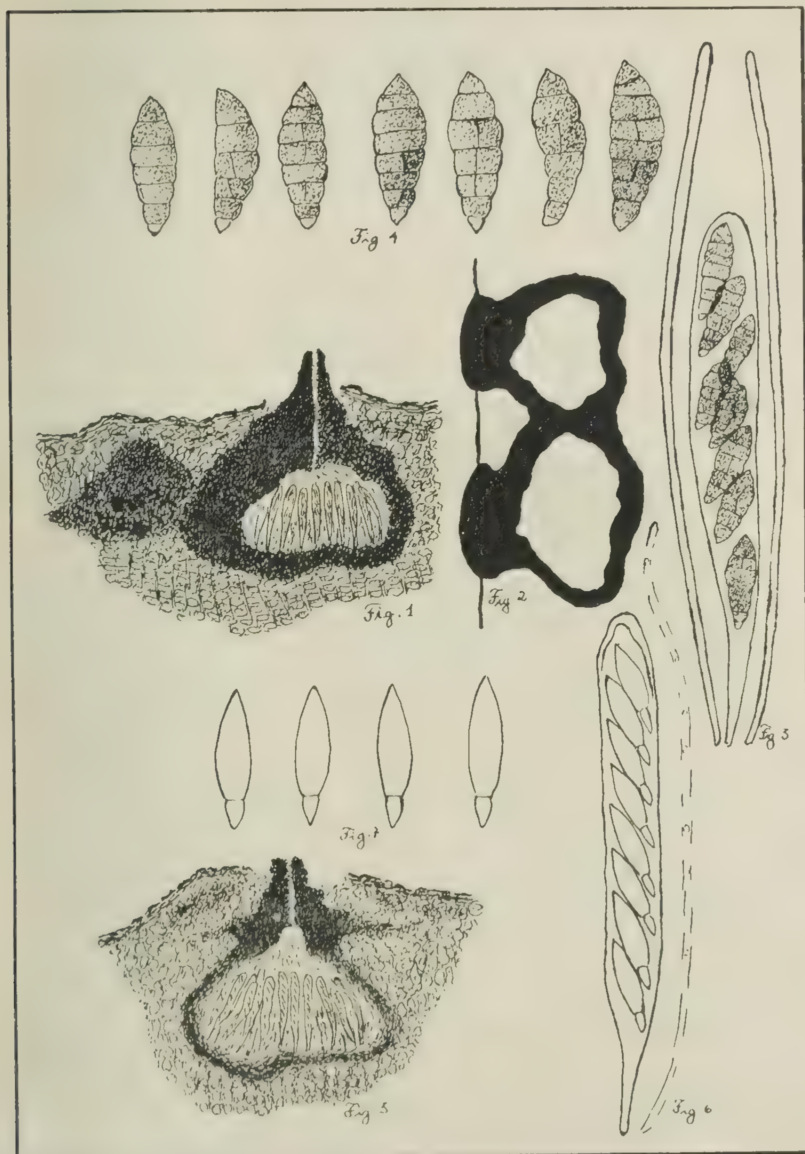
** 342) **Lophidium Budleiae** n. sp. — (Tab. II, fig. 1-4).

Peritheciis sparsis rareque geminatis, plus minusve ellipsoideis, forte rostratis (interdum acutatis vel crasso cuneatis), excipulo corpulento nigroque, 365-500 µ; ascis numerosis, pedicellatis, supra rotundatis, nimie paraphysatis, achrois, 117-143 × 10-15,6 µ; paraphysibus longiusculis, cylindraceis, incoloribus; sporulis ellipsoideis, rectis curvulisve, transverse 5-7 longitudina literque 1-4 septatis, irregulariter dispositis, luteolis, 26-33,5 × 7,8-10,4 µ.

In ramis siccis *Budleiae* sp., pr. Serra de Montejunto (Alenquer), leg. Teixeira de Vasconcelos, septembri, 1953.

Sociis *Eutypella Budleiae* n. sp. et *Apiospora Budleiae* n. sp.

TAB. II



HYSTERIALES (Crd.) Sacc. et Trav.

HYSTERIACEAE Crd.

Scolecosporae Sacc.

Lophodermium Chev.

Lophodermium Pinastri (Schrad.) Chev. — (*Catal. Fung. Juresi*, 103, n. 51).

Ad aciculas *Pini Pinastri* Ait., pr. Alferrarede, leg. Teixeira de Vasconcelos, julio, 1954.

SPHAEROPSIDALES (Lév.) Lind.

SPHAERIOIDACEAE Sacc.

Hyalosporae Sacc.

Dothiorella Sacc.

Dothiorella Berengeriana Sacc. — (*Fg. Lusit.*, V, 162).

In ramulis *Oleae europaeae* L., var. *Oleastri* Hoffgg. et Lk., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Regina Ramos, novembri, 1953.

Obs.: *pycnidiis 130-156 × 104-143 μ; sporophoris 10,4-13 μ longis; sporulis 3,9-5 × 1,3-2 μ.*

Dothiorella vulgaris Trav. — (*Fg. Lusit.*, V, 163, n. 174).

In ramulis *Oleae europaeae* L. var. *Oleastri* Hoffgg. et Lk., pr. Sacavem (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Regina Ramos, decembri, 1953.

Obs.: *sporophoris 13 × 2,6 μ; sporulis 20,8-26 × 5,2-7,5 μ.*

Fusicoccum Crd.

Fusicoccum bacillare Sacc. et Penz. — *Myc. Lusit.*, XI, 132, n. 651).

In ramulis *Pini halepensis* Mill., pr. Pègões leg. D. Maria Teresa Lucas, majo, 1953.

Obs.: *sporulis parum majoribus, 11,7-15,6 × 2,6-3,4 μ; sporophoris vix indistinctis.*

Socia *Valsa strobiligena* Sacc. et Roum.

Macrophoma Sacc.

Macrophoma chollematospora S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VIII-IX, 40, 53, c. icon. (figs. 29 et 30).

In caulibus emortuis *Brassicae oleraceae* L., pr. Valverde (Alenquer), leg. Teixeira de Vasconcelos, octobri, 1953.

Obs.: *sporulis 18,2-23,4 × 7-7,8 μ.*

Socio *Phomopsi Cruciferae* Grev.

Macrophyllosticta S. Cam.

Macrophyllosticta sardoa (Passer.) S. Cam., *Myc. Lusit.*, VII, 101, n. 327.

In foliis *Evonymi japonici* L., pr. Ofir (Fão), leg. D. Maria de Lourdes Borges, aprili, 1954.

Obs.: *Pycnidiis 169-221 × 130-195 μ; sporulis 15,6-22,1 × × 5-6,5 μ.*

Phoma Fr.

* 343) **Phoma indigofericola** P. Henn., in Sacc. et P. Syd., *Syll.*, XVI, 865; Allesch., *Die Pilze*, VII, 807.

In ramis *Acaciae* sp., pr. Ophir (Fão), leg. D. Maria de Lourdes Borges, aprili, 1954.

Obs.: *pycnidiis subpapillatis, usque 208 × 77 μ; sporulis 3,9 × × 2,5 μ.*

Phomopsis Sacc.

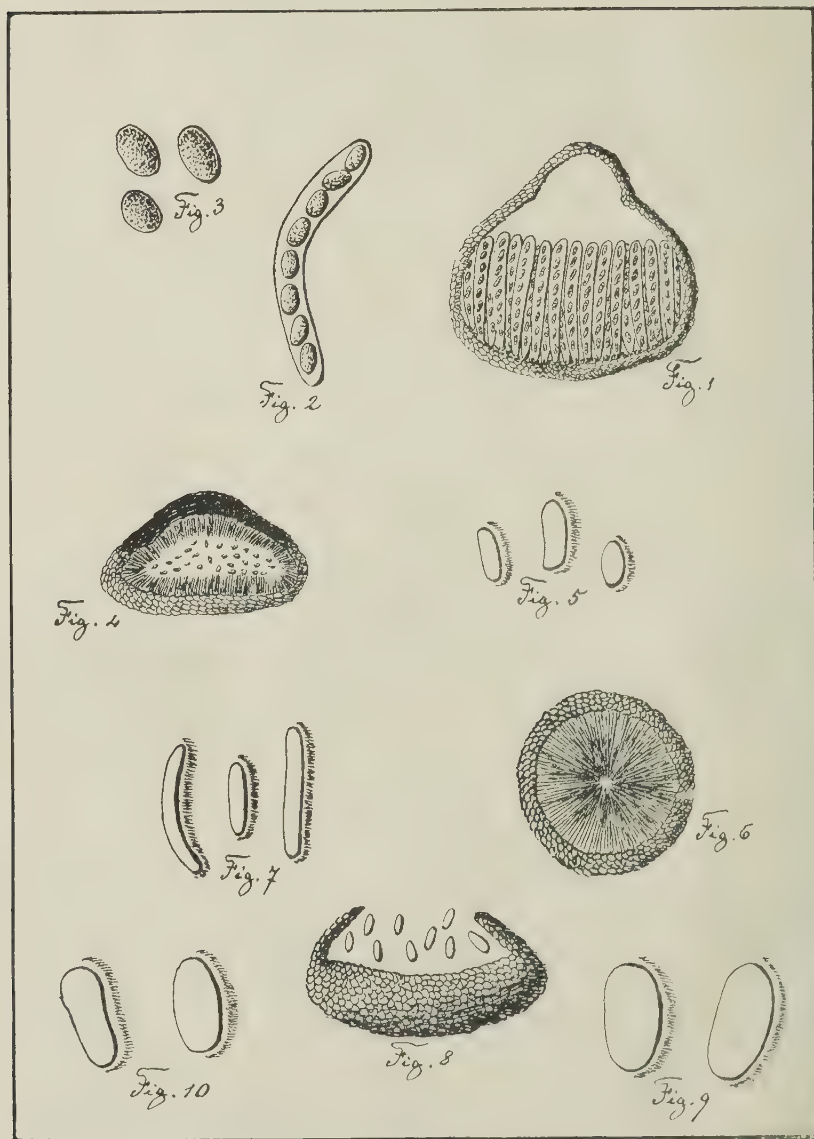
** 344) **Phomopsis Bryophylli** n. sp. — (Tab. III, fig. 4-5).

Pycnidiis sparsis, plus minusve ellipsoideis, subpapillatis, supra nigerrimis, subepidermicis, demumque erumpentibus; sporophoris copiosissimis, fasciculatis, aliquantum conoideis, achrois, longiusculis, 13 × 2,5 μ; sporulis cylindraceis ellipsoideisve, utrinque rotundatis, rectis, rarissime curvulis, continuis, biguttulatis, hyalinis, 6,5-10,4 × 2,5-2,8 μ.

In caulibus *Bryophylli Daigremontiani* (R. Harnet et Perrier) Bug., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Maria de Lourdes Borges, majo, 1953.

Sociis *Rhabdospora Bryophylli* n. sp. et *Gloeosporia Bryophylli* n. sp.

TAB. III



Phomopsis Caryophylli Grv. — (Alm., *Mycofl. Port.*, 31, n. 99, sub *Phoma Caryophylli* Cke).

In caulibus foliisque *Dianthi Broteroi* Bss. et Reut., pr. Troia (Setubal), leg. Pinto da Silva et Dr. Pinto Lopes, decembri, 1940.

Obs.: *pycnidiis 113-145 μ diam.; sporophoris 13-15,6 × 2,5 μ; sporulis fusoideis biguttulatisque, 7,8-9,1 × 2,5-3,8 μ.*

Phyllosticta Pers.

* 345) **Phyllosticta Napi** Sacc., *Syll.*, III, 38; Allesch., *Die Pilze*, VI, 106.

In foliis *Brassicae oleraceae* L., pr. Vila Real de Santo António (Algarve), martio, 1954.

Obs.: *sporulis 5-5,2 × 1,5-2 μ.*

Scolecosporae Sacc.

Rhabdospora Dur. et Mont.

** 346) **Rhabdospora Bryophylli** n. sp. — (Tab. III, fig. 6-7).

Pycnidiis sparsis gregariisve, orbicularibus, excipulo crassiusculo, atro-brunneis; sporophoris non visis; sporulis plus minusve cylindraceis, rectis curvulisve, utrinque rotundatis, continuis, hyalinis, 9,7-19,5 × 2,5 μ.

In caulibus *Bryophylli Daigremontiani* (B. Harnet et Perrier) Bug., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Maria de Lourdes Borges, majo, 1953.

Sociis *Phomopsi Bryophylli* n. sp. et *Gloeosporio Bryophylli* n. sp.

Septoria Fr.

* 347) **Septoria Rubiae** (Pat.) Bubák et Ranojevic., in Sacc. et Trott., *Syll.*, XXII, 1101.

In foliis *Rubiae tinctorum* L., pr. Torres Vedras, leg. Pinto da Silva et Bento Rainha, augusto, 1950.

Obs.: *pycnidiis usque 300 μ diam.; sporulis 54,6-70,2 × 3-5,2 μ.*

MELANCONIALES (Crd.) Sacc. et Trav.

MELANCONIACEAE (Crd.) Sacc. et Trav.

Hyalosporae Sacc.

Gloeosporium Desm. et Mont.

** 348) **Gloeosporium Bryophylli** n. sp. (Tab. III, fig. 8-10).

Acervulis sparsis vel interdum gregariis, ellipsoideis, majuscu-

lis, brunneis, usque 169 μ; sporophoris plus minusve indistinctis; conidiis ellipsoideis, ovoideis clavoideisque, hyalinis, 11,7-16,9 × × 5,2-8 μ.

In caulibus *Bryophylli Daigremontiani* (R. Harn. et Perr.) Bug., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Maria de Lourdes Borges, majo, 1953.

Sociis *Phomopsi Bryophylli* n. sp. et *Rhabdospora Bryophylli* n. sp.

HYPHALES (Mart.) Sacc. et Tav.

DEMATIACEAE Fr.

Phaeodictyae Sacc.

Mystrosporium Crd.

* 349) **Mystrosporium polytrichum** Cke., in Sacc., *Syll.*, IV, 541; Lind., *Hyphomyc.*, II, 222; Ferrar., *Hyphal.*, ap. *Fl. Ital. Cryptog.*, 514.

In foliis petiolisque floralis *Hederae Helicis* L., ssp. *canariensis* (Willd.) P. Cout., pr. Sacavém (ad Hortum StationisA gronomicae Nationalis) leg. Teixeira de Vasconcelos, martio, 1954.

Obs.: *maculis foliorum lateralibus, brunneo-cinerescentibus; conidiis 31,2-41,2 × 17-18,2 μ.*

FUNGI LUSITANIAE

XI

Auctoribus

MARIA ROSÁLIA DE SOUSA DIAS
(STATIO AGRONOMICA NATIONALIS)

ET

EMMANUEL DE SOUSA DA CAMARA †
(STATIO AGRONOMICA NATIONALIS)

O actual, modesto trabalho compreende 42 mycetas de Portugal e apenas um fungo Africano, de São Tomé.

É constituido por 6 espécies e duas formas novas para a ciência mycológica e mais 9 fungos, ainda não descritos no continente lusitano. O *Phomopsioides*, é bem curioso e anteriormente foi mencionado como simples *Phomopis;* descobriu-se agora que era estromático, conforme se observa na figura correspondente (Tab. I, fig. 3).

Aproveitamos o ensejo para agradecer à Secção de Sistemática da Estação Agronómica e em especial ao seu dirigente, engenheiro-agrónomo Pinto da Silva, o grande obséquio de haverem determinado quase todos os exemplares colhidos e que nos serviram para estudo. Igualmente estamos deveras reconhecidos aos vários Colectores que nos ofereceram plantas doentes e com as quais pudemos completar o nosso novo empreendimento.

UREDINALES (Brongn.) Diet.

PUCCINIACEAE Schröt.

Amerosporae Sacc.

Uromyces Lk.

Uromyces renovatus Syd. — (*Ured Lusit.*, I, 420, n. 20).

In foliis petiolisque *Lupini lutei* L., pr. Bombarral, leg. Bento Rainha, aprili, 1953.

Obs.: *uredosporis (22,5-24,5 × 17,5-23 μ) tantum visis.*

Didymosporae Sacc.

Puccinia Pers.

* 350) **Puccinia Scorzonerae** (Schum.) Jacky, in Syd., *Monogr. Ured.*, I, 141; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 309; Har., *Ured.*, 149; Frag., *Uredal. (Fl. Iber.)* I, 345, c. icon. (fig. 193).

In foliis ramulisque *Scorzonerae laciniatae* L., var., pr. Elvas (Monte da Malefa), leg. Pinto da Silva et Manuel da Silva, majo, 1953.

Obs.: *uredosporis 28-29,5 × 27,5-32 μ; teleutosporis cum episporio crasso, 29,5 - 42 × 26,5-30 μ.*

PYRENIALES (Fr.) Sacc. et Trav.

VALSACEAE Tul.

Allantosporae Sacc.

Valsa Fr.

Valsa ceratophora Tul. — (*Fg. Lusit.*, IV, 19).

In ramulis *Mori* sp. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. D. Maria Teresa Lucas, octobri, 1954.

Obs.: *peritheciis 490-560 × 280-390 μ; ascis 46,8-60 × 7,28--7,8 μ; sporidiis 7,8-10,4 × 1,56-2,34 μ.*

SPHAERIACEAE (Fr.) Sacc.

Hyalosporae Sacc.

Botryosphaeria Ces. et De Not.

Botryosphaeria Berengeriana De Not. — (*Fg. Lusit.*, VII, 7).

In ramis *Crassulaceae* (sp. ign.), pr. Azambuja, leg. D. Aniceta Santos, augusto, 1954.

Obs.: *peritheciis 300-320 × 190-200 μ; ascis 65 × 18,75 μ; sporidiis 18,75-23,75 × 7-8 μ.*

Hyalodymae Sacc.

Apiospora Sacc.

** 351) **Apiospora Rubi-fruticosi** Severini (*Syll.*, XXIV, 612), n. f. **minuscula.**

Peritheciis laxe gregariis, 350-410 × 310-380 μ; ascis pseudo-paraphysatis, 87,5-113,75 × 6,25-9,5 μ; sporidiis semper monostichis 17-22 × 4,5-5,5 μ, loculo inferiore circiter 6,5 μ.

In sarmentis *Rubi* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. D. Maria Teresa Lucas, novembri, 1954.

Phaeophragmiae Sacc.

Leptosphaeria Ces. et De Not.

* 352) **Leptosphaeria Libanotis** (Fck.) Sacc., *Syll.*, II, 16; Wint., *Die Pilze*, II, 462.

In ramulis *Foeniculi vulgaris* Mill., pr. Palmela (in Stationis Experimentalis Fruticulturae), leg. D. Maria Teresa Lucas, julio, 1954.

Obs.: *peritheciis 230-300 × 220-250 μ; ascis 97,5-107,5 × 13,75-15,5 μ; sporidiis 19,5-22,5 × 7-8 μ.*

Fenestella Tul.

* 353) **Fenestella vestita** (Fr.) Sacc., *Syll.*, II, 329; Wint., *Die Pilze*, II, 793; Berl., *Icon. Fung.*, II, 74, tab. C VI, fig. 2; Ell. et Ev., *Nth. Amer. Pyren.*, 544; Trav., Pyren., *Fl. Ital. Cryptog.*, 312.

In foliis *Aloes* sp. ramulisque *Colletiae cruciatae* Gill. et Hook., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Rosália de Sousa Dias novembri, 1954.

Obs.: *peritheciis 320-500 × 300-370 μ; ascis 72,5-112,5 × 11,75-19,5 μ; sporidiis 17,5-25 × 5,5-11,25 μ.*

SPHAEROPSIDALES (Lév.) Lind.

SPHAERIOIDACEAE Sacc.

Hyalosporae Sacc.

Dothiorella Sacc.

* 354) **Dothiorella ficina** Ahmad., *Fg. Pakist.*, III, in Syd., *Annal Mycol.*, Vol. V, n. 3-6, 392.

In foliis *Fici magnoliaefoliae* Blume, pr. Oeiras, leg. D. Maria Teresa Lucas, februario, 1954.

Obs.: *maculis magnis, amphigenis, apicalibus lateralibusque, brunneo cinerescentibus, fulvo cinctis; pycnidiis 170-230 × 130-230 μ; sporophoris 7,5-8; sporulis 20,5-24,5 × 6-7 μ.*

* 355) **Dothiorella Jaapiana** Pet.

Pycnidiis stromaticis, pauci locularibus, subglobosis, excipulo crasso nigroque 200-260 × 200 μ; sporophoris bacillaribus, subaequantibus fultis, achrois, minutis; sporulis ellipsoideis vel fusoideis, utrinque attenuatis, rectis, continuis, 23,4-26 × 5,2-7,8 μ.

In ramulis *Nerii Oleandri* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Maria Teresa Lucas, junio, 1954.

Macrophyllosticta S. Cam.

** 356) **Macrophyllosticta Pruni** n. sp. (Tab. I, figs. 1 et 2).

Maculis foliorum apicalibus, cinerescentibus vel bruneis, castaneo-cinctis, minutis; pycnidiis amphygenis, solitariis gregariisve, valde papillatis, plus minusve orbicularibus, excipulo tenue interdumque crassiusculo, 175-235 × 145-205 μ; sporulis diversiformibus, clavoideis, ellipsoideis ovoideisve, rectis vel aliquantum curvulis, utrinque rotundatis rare acutatisque, hyalinis, 19,5-24,5 × 5-7 μ.

In foliis *Pruni Lauro-Cerasi* L., pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. D. Maria Teresa Lucas, februario, 1954.

Phoma Fr.

* 357) **Phoma enteroleuca** Sacc., Syll., III, 75; Allesch., *Die Pilze*, VI, 231; Grv., Sphaeropsid., 109.

In ramulis *Syringae vulgaris* L., pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. D. Maria Tereza Lucas, octobri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 150-225 × 130-195 μ; sporulis eguttatis, sicut videtur, 3,75-4,5 × 1,25-2 μ.*

Socia *Microdiplodia Syringae* Allesch.

Phoma spartiicola P. Brun. — (*Fg. Lusit.*, III, 254, n. 123).

In ramulis *Spartii juncei* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Maria Teresa Lucas, junio, 1954.

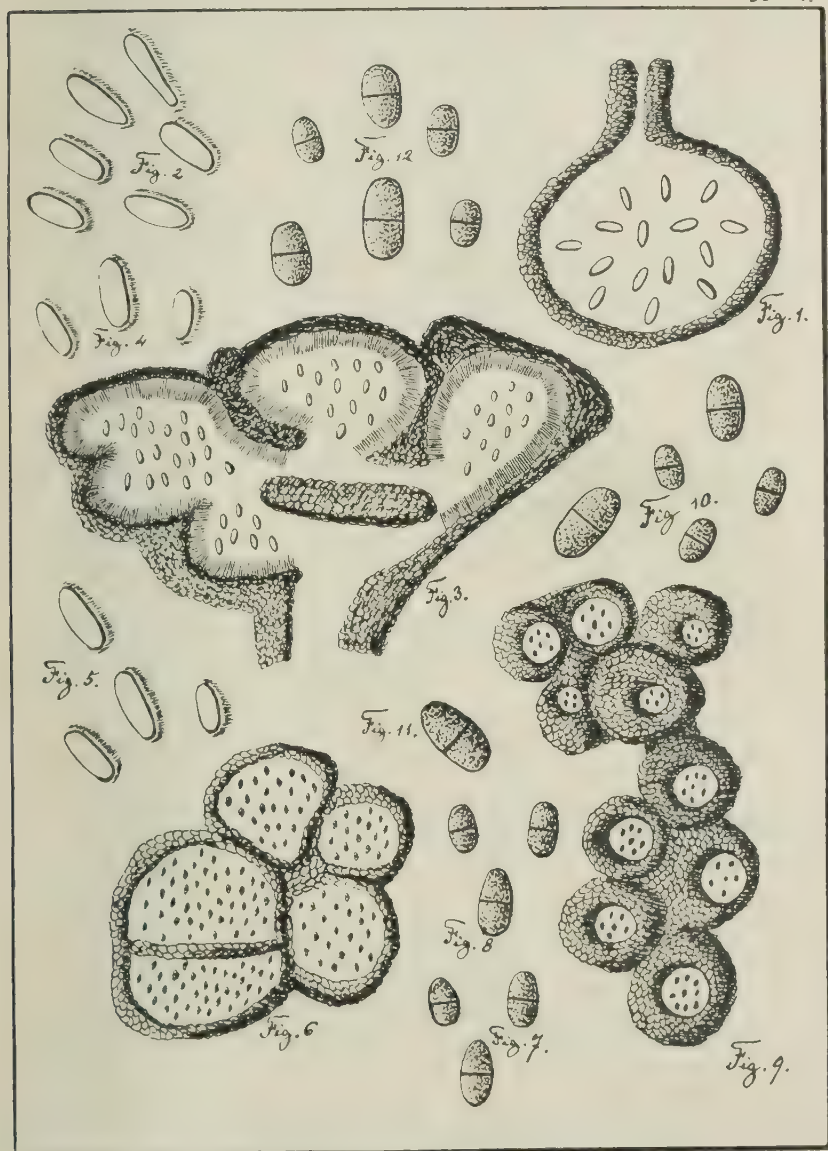
Obs.: *pycnidiis 150-320 × 90-130 μ; sporulis 3-3,9 × 2 μ.*

Sociis *Diplodia Spartii* Cast. et *Microbotryodiplodia Spartii* n. sp.

Phomopsioides P. Costa et S. Cam.

Phomopsioides mastoidea (P. Costa et S. Cam.) n. comb. (Tab. I, figs. 3-5); *Phomopsis mastoidea* P. Costa et S. Cam., *Sp. Mycol. Lusit.*, II, 169.

Tab. 1.


Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4
Fig. 5.
Fig. 6
Fig. 7.
Fig. 8
Fig. 9.
Fig 10.
Fig. 11.
Fig. 12

In caulibus *Mesembryanthemi* sp., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Rosália de Sousa Dias, novembri, 1954.

Obs.: *pycnidiis stromaticis, 300-370 × 180-290 μ; sporophoris 12,5-22,5 × 1,25 μ; sporulis plus minusve f.soideis vel interdum subcylindraceis, 7,5-10 × 2,5-3 μ.*

Phomopsis Sacc.

Phomopsis Lebiseyi Died. — (*Fg. Lusit.*, V, 166).

In ramulis *Aceris Negundinis* L., pr. Azambuja (Quinta do Pilar), leg. D. Maria Teresa Lucas, augusto, 1954.

Obs.: *pycnidiis 180-290 × 120-130 μ; sporophoris 7,5-12,5 × × 1,25-1,50 μ; sporulis 7,5-9 × 2,25-2,5 μ.*

Phyllosticta Pers.

Phyllosticta rhamnigena Sacc. — (Thüm., *Fl. Myc.* Lusit., II, 53, n. 379).

In foliis *Rhamni Alaterni* L.. pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Rosália de Sousa Dias, februario, 1954.

Obs.: *maculis foliorum irregularibus, nigro cinctis; pycnidiis amphigenis vel solum hypophyllis, 110 × 105 μ; sporulis biguttulatis, 3,75-5,2 × 1,25-2,6 μ.*

Socio *Coniothyrio rhamnigeno* (Sacc.) Bubak.

Phyllosticta sycophila Thum. — (*Fg. Lusit.*, II, 214).

In foliis *Fici* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. D. Maria Teresa Lucas, octobri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 176 × 171 μ; sporulis 5,2-7,8 × 2,3-2,6 μ.*

Phaeosporae Sacc.

Coniothyrium Crd.

* 358) **Coniothyrium cassiaecolum** Cke., in Sacc., *Syll.*, X, 264; Allesch., *Die Pilze*, VII, 31; *Coniothyr. cassiicola* Cke., in Grv., *Sphaeropsid.* II, 5.

In ramulis *Cassiae* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. D. Maria Teresa Lucas, novembri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 230-320 × 190-210 μ; sporulis 6-7,5 × 3,5-5 μ.*

Socia *Botryodiplodia aterrima* Scal.

Coniothyrium rhamnigenum (Sacc.) Bubák. (?) — Thum., *Fl. Myc. Lusit.*, II, 53, n. 379.

In foliis *Rhamni Alaterni* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Rosália de Sousa Dias, februario, 1954.

Obs.: *maculis foliorum marginalibus, ellipsoideis, castaneis, linea atro-brunneis limitatis; pycnidiis, 90-150 × 70-115 μ; sporulis rarissime biguttulatis, 3,75-6,25 × 3-3,75 μ.*

An *Coniothyrium Dumei* Br. et Cav.?

Socia *Phyllosticta rhamnigena* Sacc.

Phaeodidymae Sacc.

Botryodiplodia Sacc.

Botryodiplodia aterrima Scal. — (*Fg. Lusit.*, III, 254, n. 124).

In ramulis *Cassiae* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquês) leg. D. Maria Teresa Lucas, novembri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 160-280 × 150-260 μ; sporulis 18,75-23,75 × × 9-12 μ.*

Socio *Coniothyrio Cassiaecolo* Cke.

Botryodiplodia pyrenophora Sacc. — (*Fg. Lusit.*, I, 116).

In ramulis fructibusque *Cydoniae oblongae* Mill., pr. Setubal, leg. D. Amarilis de Mendonça, aprili, 1954.

Obs.: *sporulis 26-31 × 9-13 μ.*

Diplodia Fr.

Diplodia Hederae Fck. (?) — (*Myc. Lusit.*, VIII, 308, n. 438).

In foliis *Hederae Helicis* L., pr. Santa Comba Dão (Quinta da Pedra do Sardão), leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, decembri, 1953.

Obs.: *pycnidiis parum gregariis, 130-175 × 100-145 μ; sporulis non uniguttulatis, 20,5-22,5 × 10,5-12 μ.* An. f. *eguttulatis?*

Socia *Cytostagonospora Traversiana* n. sp.

Diplodia inquinans West. — (*Myc. Lusit.*, VII, 112, c. icon. — tab. II, figs. 1 b., 2 et 3).

In ramis *Fraxini angustifoliae* Vahl, pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. D. Maria Teresa Lucas, novembri, 1954.

Obs.: *pycnidiis interdum gregariis: sporulis 22-25 × 10-12,5 μ.*

Socia *Rhabdospora geminata* S. Cam.

Diplodia malorum Fck., in Sacc., Syll., III, 341.

In ramis *Pyri Mali* L., pr. Tondela (São Tiago de Besteiros), leg. D. Amarilis Alberty de Mendonça, julio, 1954.

Obs.: *pycnidiis 370-400 × 270-330 μ; sporulis 23,5-24,5 × 11,5--12,5 μ.*

Diplodia melaena Lév., n. f. ***sporophora?*** — (*Fg. Lusit.*, II. 219).

In ramis *Pruni domesticae* L., pr. Golegã (Ribatejo), leg. D. Maria Tereza Lucas, novembri, 1953.

Obs.: *pycnidiis 190-260 × 130-220 μ; sporophoris circa 5,2 μ; sporulis 17-22 × 8,75-10,5 μ.*

Diplodia Molleriana Thüm. — (*Myc. Lusit.*, XII, 205, n. 606).

In ramulis *Fici indicae* L., pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. D. Maria Teresa Lucas, octobri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 300-330 × 180-200 μ; sporulis 18-21 × 8-10 μ.*

Diplodia Rosarum Fr. — (*Myc. Lusit.*, IX, 66, n. 511).

In ramulis *Rosae* sp., pr. Comenda (Alcanhões), leg. D. Maria Teresa Lucas, januario, 1954.

Obs.: *pycnidiis 190-340 × 150-265 μ; sporulis 18,75-27,5 × × 10-12,5 μ.*

* 359) **Diplodia Spartii** Cast., in Sacc., *Syll.*, XI, 519; Allesch., *Die Pilze*, VII, 162.

In ramis emortuis *Spartii juncei* L. pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Maria Teresa Lucas, junio, 1954.

Obs.: *sporulis 17,5-22,5 × 9-9,5 μ.*

Var. *catalaunica* Frag. (*Fg. Lusit.*, V, 172, n. 200) solum in Lusitania memorata fuit.

Sociis *Phoma spartiicola* P. Brun. et *Microbotryodiplodia Spartii* n. sp.

Mycrobotryodiplodia S. Cam.

** 360) **Mycrobotryodiplodia Amygdali** n. sp. (Tab. I, figs. 6-8).

Pycnidiis stromaticis, pauci locellatis, subrotundatis, nigris, 160-170 × 120-135 μ; sporulis ellipsoideis ovoideisve, utrinque attenuatis interdumque rotundatis, medio uniseptatis, non constrictis, brunneis, minutis, 7-10 × 4,5-5 μ.

In ramulis *Amygdali communis* L., pr. Palmela (ad Hortum

Stationis Experimentalis Fruticulturae), leg. D. Maria Teresa Lucas, julio, 1954.

** 361) **Mycrobotryodiplodia Spartii** n. sp. (Tab. I, figs. 9-11).

Pycnidiis caespitoso-aggregatis, numerosis, subglobosis, per rimas epidermicis circulares, poro grandiusculo, excipulo atro-ferruginosis; sporulis ellipsoideis ovoideisve, medio uniseptatis, non vel rare vix constrictis, utrinque rotundatis, rectis, brunneis, 6,5-12,5 × 4,5-5,5 μ.

In ramulis *Spartii juncei* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Maria Teresa Lucas, junio, 1954.

Sociis *Phoma spartiicola* P. Brun. et *Diplodia Spartii* Cast.

A affinis *Syndiplodia Spartii*, n. nom.?

Microdiplodia Allesch.

Microdiplodia Rusci (Sacc. et Thüm.) Allesch. — (Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 66, n. 241).

In ramulis *Smilacis asperae* L., var. *nigrae* Willd., pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. D. Maria Teresa Lucas, augusto, 1954.

Obs.: *sporulis lenissime constrictis, 7,5-10 × 3,75-5 μ.*

* 362) **Microdiplodia Syringae** Allesch., *Die Pilze*, VII, 95; Sacc., et D. Sacc., *Syll.*, XVIII, 327.

In ramulis *Syringae vulgaris* L., pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. D. Maria Teresa Lucas, octobri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 125-135 × 85-105 μ; sporulis 6-10,5 × 3-4,75 μ.*

Socia *Phoma enteroleuca* Sacc.

Scolecosporae Sacc.

Cytostagonospora Bubák

** 363) **Cytostagonospora Traversiana** n. sp. (Tab. II, figs. 1-2).

Pycnidiis immersis, globosis, nigris, supra clypeolo stromatico, subpapillatis, 155-220 × 125-180 μ; sporulis numerosissimis, cylindraceis, plus minusve junctis, aliquantum fasciculatis, rectis, utrinque rotundatis, hyalinis, 10-13,5 × 2,5-2,6 μ.

In foliis *Hederae Helicis* L., pr. Santa Comba Dão (Quinta do Sardão), leg. Dr.[a] D. Maria de Lourdes de Oliveira, decembri, 1953,

Socia *Diplodia Hederae* Fuck. (?).

Species clarissimo Prof. Traverso dicata.

Rhabdospora Dur. et Mont.

Rhabdospora geminata S. Cam., *Myc. Lusit.*, VII, 116, n. 356, c. icon. (tab. II, figs. 1 a, 11, 12, 13).

In ramis *Fraxini angustifoliae* Vahl, pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. D. Maria Teresa Lucas, novembri, 1954.

Obs.: *sporulis 37-54,8 × 3,75-4,75 μ.*

Socia geminata *Diplodia inquinantis* West.

Septoria Fr.

Septoria Caryophylli Scal. (?) — (Frag.. *Fl. Mic. Lusit.*, 74, n. 271).

In foliis *Dianthi Caryophylli* L., pr. Santa Comba Dão (Quinta da Pedra do Sardão), leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, decembri, 1953.

Obs.: *pycnidiis 160-200 × 150-180 μ; sporulis medio rarissime uniseptatis, guttulis non visis, 27,5-34,5 × 2,5-3 μ.*

Septoria Limonum Passer. — (*Mycofl. Lusit.*, VI, 18, n. 573).

Ad maculas foliorum *Citri Limoni* Risso, in Vila Viçosa (Alentejo), leg. S. Camara, junio, 1954.

Obs.: *pycnidiis 104-120 × 93-96 μ; sporulis 16-23 × 2-2,25 μ.*

Septoria Viburni West. — (*Mycofl. Lusit.*, VIII et IX, 70, n. 155).

In foliis *Viburni Tini* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Rosália de Sousa Dias, februario, 1954.

Obs.: *pycnidiis 115-160 × 105-140; sporulis 12-20 × 2-2,6 μ.*

Socia *Coryniopsi Viburni* n. sp..

MELANCONIALES (Crd.) Sacc. et Trav.

MELANCONIACEAE (Crd.) Sacc. et Trav.

Hyalosporae Sacc.

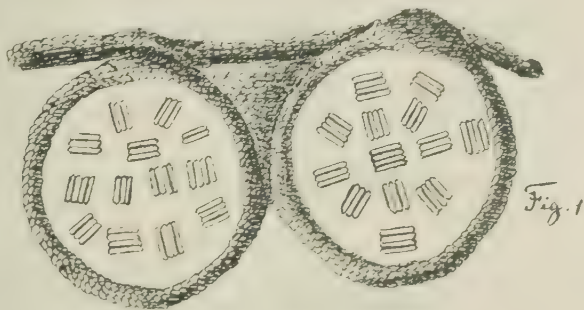
Colletotrichum Crd.

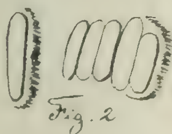
Colletotrichum gloeosporioides Penz. — (*Fg. Lusit.*, I, 121).

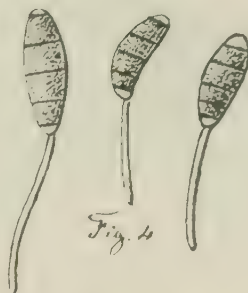
In foliis *Citri Aurantii* L., pr. Setubal, leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, martio, 1954.

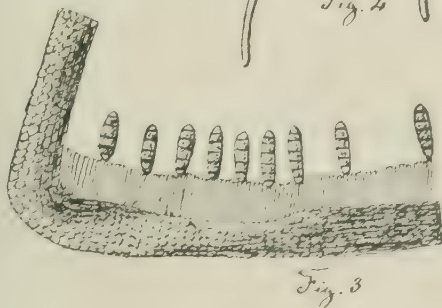
Obs.: *acervulis 280-320 μ; setulis 42,5-60 × 3,75-4,5 μ; conidiis 15-18,75 × 5,5-6,25 μ.*

Tab. II


Fig. 1


Fig. 2


Fig. 4


Fig. 3

Hyalodidymae Sacc.

Marsonia Fischer

* 364) **Marsonia Rosae** Trail, in Sacc., *Syll.*, X, 477; Allesch., *Die Pilze.* VII, 608.

Ad folia *Rosae* sp., in Vila Viçosa (Alentejo), leg. S. Camara, junio, 1954.

Obs.: *acervulis 85-185 μ diam.; conidiophoris 3,75-10 × 2--3,75 μ; conidiis 17-22,5 × 5,5-6,25 μ.*

Phaeophragmiae Sacc.

Coryneopsis Grv.

** 365) **Coryneopsis Viburni** n. sp. (Tab. II, figs. 3 et 4).

Maculis foliorum majusculis, apicalibus, castaneis, brunneo--cinctis; acervulis amphigenis, plerumque epiphyllis, 340-500 μ diam.; conidiophoris longiusculis, cylindraceis, achrois, 31-42,5 × × 2-2,25 μ; conidiis cylindraceis, quinque sexlocularibusve, loculis extimis hyalinis, ceteris melleo-brunneis, nom constrictis, rectis vel lenissime curvulis, 29,5-32 × 10,5-12 μ.

In foliis *Viburni Tini* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Rosália de Sousa Dias, februario, 1954.

Socia *Septoria Viburni* West.

Pestalozzia De Not.

Pestallozzia funerea Desm. — (*Fg. Lusit.*, I, 122).

In maculis foliorum *Viburni Tini* L., pr. Setubal (Portinho da Arrábida), leg. Dr.[a] D. Maria de Lourdes de Oliveira, martio, 1954.

Obs.: *acervulis 210-300 × 100-130 μ; conidiis tetraseptatis, 20--23,8 × 6,25 μ; conidiophoris usque 1,5 μ; rostellis 7,5-10,5 μ.*

HYPHALES (Mart.) Sacc. et Trav.

DEMATIACEAE Fr.

Scolecosporae Sacc.

Cercospora Fr.

Cercospora Smilacis Thüm. — (*Mycofl. Lusit.*, XI, 54).

In foliis *Smilacis asperae* L., var. *nigrae* Willd. pr. Oeiras

(Quinta do Marquês), leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, aprili, 1954.

Obs.: *conidiis 60-95 × 3-3,75 μ.*

MUCEDINACEAE Lk.

Hyalosporae Sacc.

Oidium Lk.

Oidium leucoconium Desm. — (*Sp. Aliq. Myc. Lusit.*, II, 175, n. 109).

Ad folia *Rosae* sp. in Vila Viçosa (Alentejo), leg. S. Camara, junio, 1954.

Ob.: *conidiis 22,5-25 × 10,5-12,5 μ.*

MYCOLOGIA AFRICANA

Colletotrichum Cradwickii Baneroft, in Sacc. et Trott., *Syll.*, XXII, 1200.

In fructibus *Theobromae Cacao* L., in Sancti Thomensis Insula (Roça Micondó), leg. Fernando Nunes Ribeiro, Julio, 1952.

Obs.: *setulis parcissime septatis, 80-92,5 × 3-4 μ; conidiis 12,5--17,5 × 3,75-4,5 μ.*

An affinis *Colletotrichi luxifoli* v. Hall. et Drost. ?

FUNGI LUSITANIAE

XII

Auctoribus

MARIA TEREZA LUCAS
(STATIO AGRONOMICA NATIONALIS)

ET

EMMANUEL DE SOUSA DA CAMARA †
(STATIO AGRONOMICA NATIONALIS)

MAIS um trabalho, minúsculo, sobre mycologia, efectuado na Estação Agronómica; trabalho que em grande, na maior parte se deve aos ilustres Colectores e cuja determinação botânica dos exemplares, que serviram para o presente estudo foi realizada, quase por completo pela douta Secção Botânica e em particular pelo seu chefe, engenheiro-agrónomo PINTO DA SILVA. A todos pois que concorreram de algum modo para a conclusão deste simples, modesto estudo enviamos os nossos melhores agradecimentos.

UREDINALES (Brongn.) Diet.

PUCCINIACEAE Schröt.

Didymosporae Sacc.

Puccinia Pers.

Puccinia Agropyri Ell. et Ev. — (*Ured. Lusit.*, II, 343).

In foliis *Agropyri repentis* (L.) P. Beauv., pr. Cabo (Samora Correia), leg. Pinto da Silva et Manuel da Silva, augusto, 1951.

Obs: *uredosporis (23-26 × 20-23 μ) teleutosporisque (39-52 × × 10-15 μ)* tantum visis.

* 366) **Puccinia Aristolochiae** (DC.) Wint., *Pilze*, 201; Sacc. *Syll.*, VII, 614; Syd., *Monogr. Ured.*, I, 582; Trott. *Ured.*, ap. *Fl. Ital. Cryptog.*, 252; Har., *Ured.*, 168; Frag., *Uredal. (Fl. Iber.)*, I, 139.

In foliis caulibusque *Aristolochiae longae* L., pr. Carrazeda de Anciães (Trás-os-Montes), leg. Pinto da Silva, majo, 1951.

Obs.: *uredosporis (20-26 × 18-23 µ) teleutosporisque (33,8--40 × 23-28,5 µ)* tantum visis.

Puccinia Malvacearum Mont. — (*Ured. Lusit.*, 124, n. 62).
In foliis *Malvae* sp., pr. Setúbal (Quinta da Varzinha), leg. D. Amarilis Mendonça, aprili, 1954.
Obs.: *teleutosporis 39-52 × 23 µ.*

PYRENIALES (Fr.) Sacc. et Trav.

VALSACEAE Tul.

Allantosporae Sacc.

Valsa Fr.

* 367) **Valsa anomia** (Schw.) Cke., in Sacc., *Syll.*, I, 126; Ell. et Ev., *Nth. Amer. Pyrenomyc.*, 474.
In ramulis *Populi albae* L., pr. Alenquer (Quinta da Mascote), leg. Maria Tereza Lucas, septembri, 1954.
Obs. *ascis 39-44 × 5-6,5 µ; sporidiis 8-10 × 2,5 µ.*

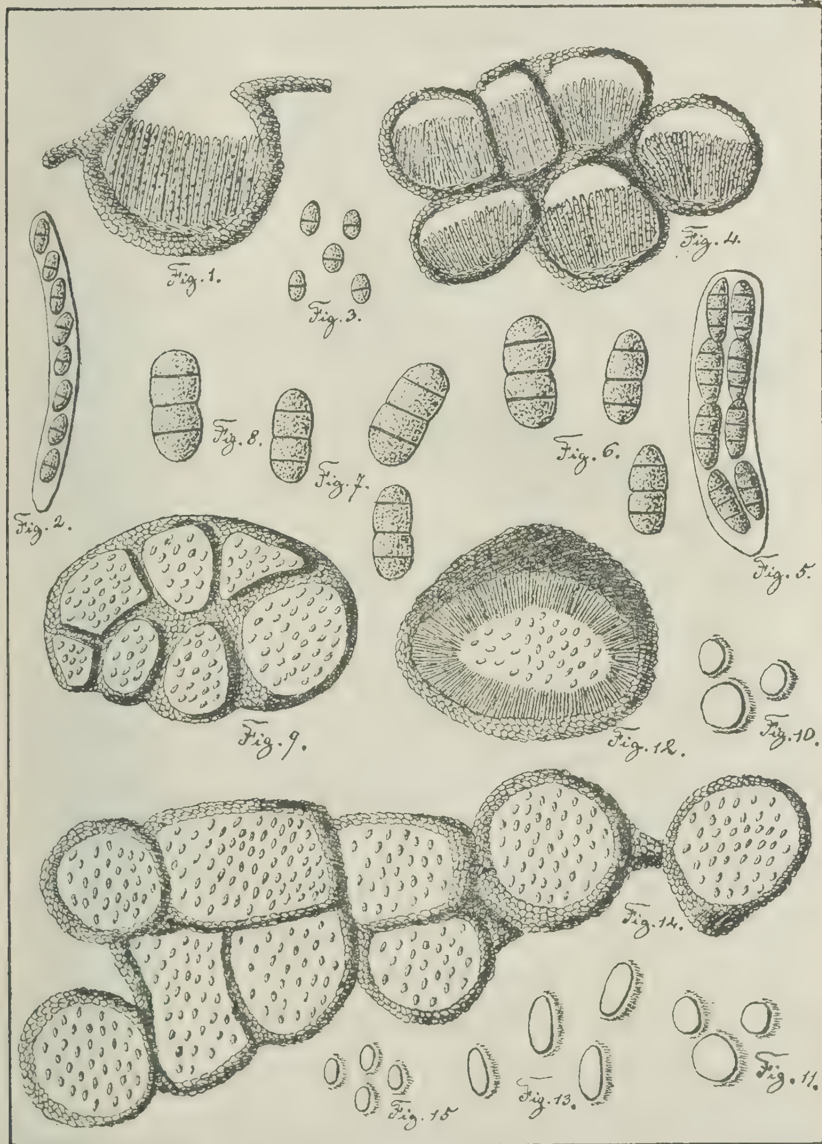
Valsa Saffianoffiana Sacc. et Berl. — (*Fg. Lusit.*, VII, 7, n. 231).
In ramulis *Tamaricis* sp., pr. Palmela (ad Hortum Stationis Experimentalis Fructiculturae), leg. Maria Tereza Lucas, augusto, 1954.
Obs.: *ascis 47-52 × 8-9,5 µ; sporidiis 9,5-13 × 2,5-3 µ.*
Sociis *Cytospora Tamaricis* Brun., *Dothiorella tamaricicola* n. sp. et *Diplodia tamaricina* Sacc. (?).

PHAEOPHRAGMIAE Sacc.

Kalmusia Niessl.

** 368) **Kalmusia Orysopsidis** n. sp. (Tab. I, fig. 4-8).
Peritheciis stromaticis usque sexlocularibus, excipulo delicato, atro-castaneis, 220-285 × 130-200 µ; ascis curvulo-cylindraceis, octosporis, paraphysatis, incoloribus, 78-90 × 13 µ; sporidiis distichis, ellipsoideis, rectis, utrinque rotundatis, triseptatis, medio leniter constrictis, loculo secundo aliquantun inflato, brunneis, 14,3--18 × 5-6,5 µ.
In culmis *Oryzopsidis miliaceae* (L.) Aschrs. et Schweinf., pr.

Tab. I.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15

Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, junio, 1954.

Socio *Phomopsi Orysopsidis* n. sp.

SPHAERIACEAE (Fr.) Sacc.

Phaeodidymae Sacc.

Didymosphaeria Fck.

Didymosphaeria brunneola Niessl. — (*Fg. Lusit.* V, 156).

In ramulis *Euphorbiae Characiae* L., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, novembri, 1954.

Obs.: *perithecilis 228-400 × 228-340 μ; ascis 78-90 × 6,5-8 μ; sporidiis 10-13 × 4,5-5 μ.*

* 369) **Didymosphaeria Rhamni** H. Fab., in Sacc., *Syll.*, I, 704.

In ramis *Rhamni Alaterni* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, martio, 1954.

Obs.: *ascis 91-104 × 20 μ; sporidiis 20-24,7 × 10-12 μ.*

Socia *Hendersonia sarmentorum* West.

** 370) **Didymosphaeria Vincae** n. sp. (Tab. I, fig. 1-3).

Peritheciis subglobosis, parce clypeatis, leniter papillatis, excipulo crasso, nigris, 228-285 × 221 μ; ascis cylindraceis, brevi pedicellatis, sursum rotundatis deorsumque pauci attenuatis, incoloribus, 83-117 × 6,5-8 μ; paraphysibus copiosissimis, filiformibus, aliquantum crassiusculis, ascos superantibus, achrois; sporidiis ellipsoideis, ovoideisve, utrinque rotundatis, rectis, uniseptatis, non constrictis, pallide brunneis, 10-11,5 × 5 μ.

In ramulis *Vincae difformis* Pourr., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, augusto, 1954.

Hyalophragmiae Sacc.

Metasphaeria Sacc.

Metasphaeria anisometra (Cke. et Hark.) Sacc. — (*Fg. Lusit.*, V, 157).

In ramulis *Lonicerae* sp., Alenquer (Quinta da Mascote), leg. Maria Tereza Lucas, septembri, 1954.

Obs.: *ascis 78-91 × 13-15 μ; sporidiis 20-25 × 5-8 μ.*

Phaeophragmiae Sacc.

Leptosphaeria Ces. et De Not.

Leptosphaeria demissa Niessl. — (*Myc. Lusit.*, 126, n. 637).

In ramulis *Vincae difformis* Pourr., pr. Palmela (ad Hortum Stationis Experimentalis Fruticulturae), leg. Maria Tereza Lucas, julio, 1954.

Obs.: *ascis 52-57 × 8-9 μ; sporidiis 13-17 × 3-5 μ.*

Massaria De Not.

* 371) **Massaria inquinans** (Tode) Fr., in Sacc., *Syll.*, II, 5; *Massaria Bulliardi* Tul., *Sel. Fung. Carp.*, II 236; Wint., *Die Pilze*, II 546; Berl., *Icon. Fung.*, I, 24 (Tab. XIII, Fig. 1).

Ad ramulos *Ulmi scabrae* Mill., in Comenda (Alcanhões), leg. Maria Tereza Lucas, januario, 1954.

Obs.: *peritheciis 340-412 × 285-400 μ; ascis 156-182 × 50-52 μ; sporidiis 49,5-73 × 15-21 μ.*

Socia *Diplodia melaena* Lév. (an n. f. *sporophora?*).

Phaeodictyae Sacc.

Pleospora Rabenh.

* 372) **Pleospora Coronillae** Severini, in D. Sacc., Trav. et Trott., *Syll.*, XXIV, 1032; *Pleosp. herbarum* (P.) Rabh., f. *Coronillae* Frag., in Unam., *Ascomic. Penins. Iber.*, 203.

In ramulis *Coronillae glaucae* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, februario, 1954.

Obs.: *ascis 130 × 13 μ sporidiis rare uni longitudinaliter septatis, 23-26 × 8-10 μ.*

Sociis *Pleospora kansensis* Ell. et Ev. et *Hendersonia sarmentorum* West.

* 373) **Pleospora kansensis** Ell. et Ev., in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 747.

In ramulis *Coronillae glaucae* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas februario, 1954.

Obs.: *ascis, 91-104 × 10-13 μ; sporidiis distichis vel interdum monostichis, 19-20 × 8 μ.*

Socia *Hendersonia sarmentorum* West. et *Pleospora Coronillae* Severini.

SPHAEROPSIDALES (Lév.) Lind.

SPHAERIOIDACEAE Sacc.

Hyalosporae Sacc.

Ceuthospora Fr.

Ceuthospora phacidioides Greville, f. **Citri** Penz. — (Sacc., *Fl.*, *Myc. Lusit.*, X, 17).

Ad ramulos *Citri Limoni* Risso, in Vila Viçosa (Alentejo), leg. S. Camara, junio, 1954.

Obs.: *sporulis 16-20 × 2,5-3 μ.*

Cytospora Ehrb.

* 374) **Cytospora Allii** R. Maire, in D. Sacc., Trav. et Trott., *Syll.*, XXV, 222.

In caulibus *Asparagi aphylli* L., pr. Golegã (Ribatejo), leg. Maria Tereza Lucas, decembri, 1953.

Obs.: *sporophoris 13-15,6 μ longis; sporulis 4,5-5 × 0,8-1,3 μ.*

* 375) **Cytospora Gleditschiae** Ell. et Barth., in Sacc. et P. Syd., *Syll.*, XIV, 915.

In ramulis *Ceratoniae Siliquae* L., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, novembri, 1954.

Obs.: *sporulis 4,5-6 × 1,3-2 μ.*

* 376) **Cytospora Lantanae** Bres., *Rev. Mycol.*, 1891, 28, tab. 114, fig. VI; Sacc., *Syll.*, X, 245; Allesch., *Die Pilze*, VI, 610; Grv., *Sphaeropsid*, I, 287.

In ramis *Viburni Tini* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, majo, 1954.

Obs.: *sporophoris 15,5-33 μ longis; sporulis plerumque allantoideis interdumque rectis, 5-6,5 × 0,8-1,3 μ.*

Cytospora leucostoma (Pers.) Sacc. — (*Myc. Lusit.*, IX, 51).

In ramulis *Rhamni Alaterni* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, martio, 1954.

Obs.: *sporophoris 13-15 μ longis; sporulis 5-6,5 × 0,8-2 μ.*

* 377) **Cytospora rhoina** Fr., in Sacc., *Syll.*, III, 257; Allesch., *Die Pilze*, VI, 598; Grv., *Sphaeropsid.*, I, 274.

In ramulis *Schini Molle* L., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, octobri, 1954.

Obs.: *sporulis 4,5-5 × 0,8-1,3 μ.*

* 378) **Cytospora Rosarum** Grev., in Grv., *Sphaeropsid. Melanc.*, I, 280; Sacc., *Syll.*, III, 253; Allesch., *Die Pilze*, VI, 600.

In ramulis *Rosae Banksiae* R. Br., pr. Benavente (Ribatejo), leg. D. Maria Rosália de Sousa Dias, aprili, 1954.

Obs.: *sporophoris 19-20 μ longis; sporulis, 3-5 × 0,8-1,3 μ.*

Socia *Diplodia Rosarum* Fr.

* 379) **Cytospora Tamaricis** Brun., in Sacc. et P. Syd. *Syll.*, XIV, 914; Allesch., *Die Pilze*, VI, 620; *Cytosp. tamaricella* Syd., in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVIII, 300; Grv., *Sphaeropsid.*, *Melancon.*, I, 286.

In ramulis *Tamaricis* sp., pr. Palmela (ad Hortum Stationis Experimentalis Fructiculturae), leg. Maria Tereza Lucas, julio, 1954.

Obs.: *sporophoris 13-20 μ longis; sporulis 4,5-5 × 0,8-1,3 μ.*

Sociis *Valsa Saffianoffiana* Sacc. et Berl., *Dothiorella tamaricicola* n. sp. et *Diplodia tamaricina* Sacc. (?).

Cytosporella Sacc.

** 380) **Cytosporella Celtidis** n. sp. (Tab. I, fig. 14-15).

Stroma valsiforme, innato-erumpentibus, corticolis, intus plurilocellatis, locellis plus minusve vel irregulariter subglobosis, 130-350 × 85-230 μ; sporophoris nullis, sicut videtur; sporulis numerosissimis, cylindrico-ellipsoideis, utrinque rotundatis, biguttulatis, hyalinis, minutissimis, 4,5-5 × 2-2,5 μ.

In ramulis *Celtidis* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, augusto, 1954.

Socio *Fusicocco eumorpho* Sacc.

Dothiorella Sacc.

Dothiorella insulana (Sacc.) Pet et Syd. — (*Mycofl. Lusit.*, XII, 42, n. 34).

In ramulis *Euphorbiae segetalis* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, aprili, 1954.

Obs.: *sporophoris 8-10 μ longis; sporulis 17-26 × 5-6,5 μ.*

** 381) **Dothiorella tamaricicola** n. sp. (Tab. I, fig. 9-11). *Pycnidiis stromaticis, multilocularibus, plus minusve orbicularibus, brunneis, 170-200 × 85,5 μ; sporulis numerosis, subglobosis, ellipsoideis ovoideisve, rectis, utrinque rotundatis, continuis, hyalinis, 4,5-6,5 × 3-5 μ.*

In ramulis *Tamaricis* sp., pr. Palmela (ad Hortum Stationis Experimentalis Fruticulturae), leg. Maria Tereza Lucas, julio, 1954.

Sociis *Valsa Saffianoffiana* Sacc. et Berl., *Cytospora Tamaricis* Brun. et *Diplodia tamaricina* Sacc. (?).

Dothiorella vulgaris Trav. — (*Fg. Lusit.*, V, 163, n. 174).

In ramis *Cassiae* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, februario, 1954.

Obs.: *sporophoris usque 8 μ longis; sporulis 19-23 × 5-6,5 μ.*

Socio *Phomopsi Cassiae* S. Cam.

Fusicoccum Crd.

* 382) **Fusicoccum elasticae** Hoord., in Sacc. et Trott., *Syll.*, XXII, 953.

In ramis *Broussonetiae papyriferae* (L.) Vent., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, novembri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 140-228 × 114-170 μ; sporophoris 8-10 × 2,5 μ; sporulis 22-31 × 5-6,5 μ.*

* 383) **Fusicoccum eumorphum** Sacc. (?), *Syll.*, III, 249; Allesch., *Die Pilze*, VI, 557.

In cortice ramulorum *Celtidis* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, augusto, 1954.

Obs.: *sporulis utrinque attenuatis, parce minoribus crassioribusque, 20-25 × 6,5-8 μ.*

An f. *minor?*

Socia *Cytosporella Celtidis* n. sp.

Phoma Fr.

* 384) **Phoma Colletiae** P. Henn., in Sacc. et P. Syd., *Syll.*, XVI, 856; Allesch., *Die Pilze*, VII, 796.

In ramis *Rhamni Alaterni* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, martio, 1954.

Obs.: *pycnidiis 114-142,5 × 85 μ; sporulis eguttulatis vel forte alteruter biguttulatis, 4,5-5 × 2,5 μ.*

Phoma Lyndleyana Sacc. — (*Myc. Lusit.*, XI, 134, n. 656).
In ramis *Buddleiae* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, februario, 1954.
Obs.: *sporulis 5-8 × 2,5-3 μ.*

Phoma minima Schulz. et Sacc. — (*Myc. Lusit.*, XII, 198, n. 588).
In ramis *Fraxini angustifoliae* Vahl, pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, novembri, 1954.
Obs.: *sporophoris usque 15,5 μ longis; sporulis 4,5-5 × 1,3-2μ.*
Sociis *Diplodina Fraxini* (Oud.) Allesch. et *Diplodia inquinans* West.

* 385) **Phoma palustris** Brun., in Sacc., *Syll.*, XI, 492; Allesch., *Die Pilze*, VI, 293.
In caulibus *Euphorbiae Characiae* L., pr. Alenquer (Quinta da Mascote), leg. Maria Tereza Lucas, septembri, 1954.
Obs.: *pycnidiis 40-85 μ diam.; sporulis binucleatis, sicut videtur, 4,5-5 × 2,5 μ.*
Socia *Microhaplosporella Traversiana* n. sp.

Phomopsis Sacc.

Phomopsis Achilleae Trav., var. **Senecionis** — (*Fg. Lusit.*, II, 209).
In ramulis *Senecionis* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, februario, 1954.
Obs.: *pycnidiis 132-228 × 85-114 μ; sporophoris 19-26 μ longis; sporulis fusoideis, 5-9,5 × 2,5-3 μ filiformibusque 15-23 × 0,8-1,3 μ.*

Phomopsis Arctii (Lasch.) Trav. — (Niessl, *Fl. Myc. Lusit.*, IV, 16, n. 658).
Ad ramulos *Centaureae salmanticae* L., pr. Palmela (ad Hortum Stationis Experimentalis Fructiculturae), leg. Maria Tereza Lucas, julio, 1954.
Obs.: *pycnidiis 285-340 × 200 μ; sporophoris 15-20 × 1,3-2 μ; sporulis 5-8 × 2,5-3 μ.*

Phomopsis Cassiae S. Cam. — (*Myc. Lusit.*, XII, 199, n. 592).

In ramis *Cassiae* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquez) leg. Maria Tereza Lucas, februario, 1954.

Obs.: *pycnidiis 213-340 × 200-228 μ; sporophoris 15-19 × 0,8-1,3 μ; sporulis 6,5-9 × 2,5-3 μ.*

Socia *Dothiorella vulgaris* Trav.

Phomopsis Chrysanthemi (Vogl.) P. Costa et S. Cam. (*Sp. Mycol., Lusit.*, III, 336, n. 21).

In ramulis *Chrysanthemi* sp. (an *maximi* Ramond ?), pr. Sintra (Algueirão), leg. Bento Rainha, decembri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 200-228 × 85-114 μ; sporophoris 15-20 μ longis; sporulis 6,5-9,5 × 2,5-3 μ.*

Phomopsis cytosporella (Penz. et Sacc.), in Fawc. et Lee — (*Mycofl., Lusit.*, X, 39, n. 48).

In foliis *Citri Aurantii* L., Benavente (Ribatejo), leg. D. Maria Rosália de Sousa Dias, aprili, 1954.

Obs.: *pycnidiis 170-285 × 85-142 μ; sporophoris 15,5-19 μ longis; sporulis 6,5-10 × 2,5-3 μ.*

Phomopsis foeniculina (Sacc.) S. Cam., (*Myc. Lusit.*, VII, 104, n. 332).

Ad caules *Foeniculi vulgaris* Miller, in Lisboa (Serra de Monsanto), leg. D. Maria de Lourdes Borges, octobri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 228-340 × 142-170 μ; sporophoris 15-19 μ longis; sporulis filiformibus 19-20 × 0,8-1,3 μ, ellipsoideisque 8-10 × 2-3 μ.*

Phomopsis Hydrangeae M. T. Lucas et S. Cam., (*Fg. Lusit.*, II, 211, n. 81).

Ad ramulos *Hydrangeae* sp. (an *opuloides* Koch), pr. Algueirão (Sintra), leg. Bento Rainha, decembri 1954.

Obs.: *pycnidiis 132-170 × 114 μ; sporophoris 13-15 μ longis; sporulis 8-9,5 × 2,5 μ.*

Phomopsis occidentalis (Sacc.) Trav. — (*Myc. Lusit.*, IX, 59).

In ramulis *Cercidis Siliquastri* L. pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Regina Ramos, novembri, 1953.

Obs.: *sporophoris 19-20 × 1,3 μ; sporulis 5-8 × 2,5-3 μ.*

** 386) **Phomopsis Orysopsidis** n. sp. (Tab. I, fig. 12-13).
Pycnidiis sparsis, suborbicularibus, atris, supra nigerrimis, excipulo

crassiusculo, 170-200 × 145 μ; sporophoris simplicibus, cylindraceis, erectis, copiosis, achrois, 13-15 μ longis; sporulis numerosissimis, ellipsoideis ovoideisque, rectis, utrinque rotundatis, biguttulatis, continuis, hyalinis, 8-9 × 2,5-3 μ.

In ramulis *Oryzopsidis miliaceae* (L.) Aschrs. et Schweinf., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, junio, 1954.

Socia *Kalmusia Orysopsidis* n. sp.

* 387) **Phomopsis perniciosa** Grv. (?), *Sphaeropsid., Melancon.*, I, 214; Sacc., *Syll.*, X, 239.

In ramulis *Persicae vulgaris* Mill., pr. Livramento (Quinta do Arneiro), aprili, 1954.

Obs.: *sporophoris 15,5-19 × 0,8-1,3 μ; sporulis 5-8 × 2,5-3 μ. Pycnidiis non sparsis, fere stromaticis, sicut videtur; an Phomopsioides* sp. ?

Phomopsis Smyrnii (S. Cam.) n. nom.; *Phoma Smyrnii* S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VIII et IX, 50, n. 91, c. icon. (figs. 53-56).

In caulibus *Conii maculati* L. et *Smyrnii Olusatri* L., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, novembri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 170-200 × 114 μ; sporophoris 13-15 μ longis; sporulis 5-10 × 2,5-3 μ.*

Strasseria Bres. et Sacc.

Strasseria Viburni S. Cam., *Myc. Lusit.*, XI, 138, n. 667.

In foliis *Viburni Tini* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, novembri 1954.

Obs.: *pycnidiis 114-170 × 85-114 μ; setulis 5-8 × 0,8-1,3 μ; sporulis 10-13 × 5-6,5 μ.*

Phaeosporae Sacc.

Coniothyrium Crd.

Coniothyrium Fuckelii Sacc. — (*Fg. Lusit.*, I, 114).

In ramulis *Coronillae glaucae* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, februario, 1954.

Obs.: *pycnidiis 285-340 × 170-228 μ; sporulis 4,5-5 × 2-2,5 μ. Sporophoris visibilibus, sicut videtur.*

Coniothyrium olivaceum Bon. — (*Fg. Lusit.*, III, 254).

In ramulis *Rosae Banksiae* R. Br., pr. Benavente (Ribatejo), leg. D. Maria Rosália de Sousa Dias, aprili, 1954.

Obs.: *pycnidiis 360-460 × 280-320 μ; sporulis 4-6,5 × 2,5-3 μ.*

Microhaplosporella S. Cam.

** 388) **Microhaplosporella Traversiana** n. sp. (Tab. II, fig. 1-2).

Pycnidiis stromaticis, parce numerosis, aliquantum rotundatis, excipulo crassiusculo, atris, 200-256 × 114-142,5 μ; sporophoris plus minusve cylindraceis, fasciculatis, erectis, achrois, 8-10 × 2,5 μ; sporulis numerosissimis, ovoideis, ab initio hyalinis denique fumosis, 10-13 × 5-6,5 μ.

In ramulis *Euphorbiae Characiae* L., pr. Alenquer (Quinta da Mascote), leg. Maria Tereza Lucas, septembri, 1954.

Socia *Phoma palustris* Brun.

Hyalodidymae Sacc.

Ascochyta Lib.

* 389) **Ascochyta Unedonis** Sacc., *Syll.*, III, 391; Allesch., *Die Pilze*, VI, 630.

In foliis *Arbuti Unedonis* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, februario, 1954.

Obs.: *sporulis 6,5-10 × 2,5 μ.*

Diplodina West.

* 390) **Diplodina foeniculina** Speg., in Sacc. et Trott., *Syll.*, XXII, 1039.

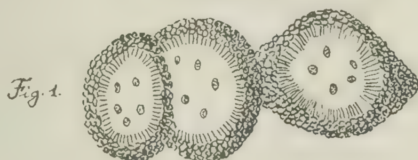
In ramulis *Foeniculi vulgaris* Mill., pr., Golegã (Ribatejo), leg. Marques de Almeida, decembri, 1953.

Obs.: *pycnidiis 142-170 × 85 μ; sporulis interdum biseptatis, aliquantum majoribus, 15-23 × 5-6 μ.*

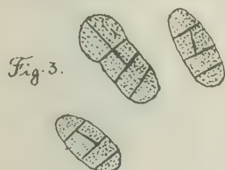
* 391) **Diplodina Fraxini** (Oud.) Allesch., *Die Pilze*, VI, 675 (icon.) et 687; *Ascochyta Fraxini* Oud., in Sacc., *Syll*, X, 297.

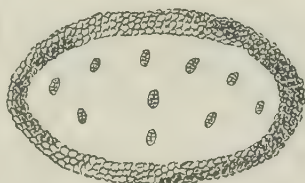
In ramis *Fraxini angustifoliae* Vahl, pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, novembri, 1954.

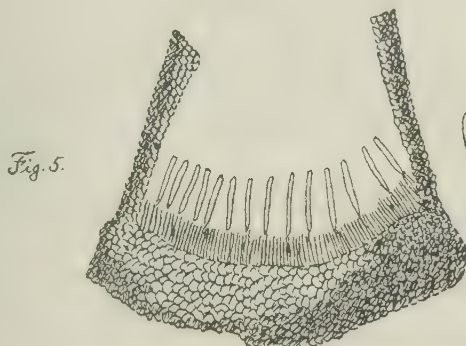
Tab. II

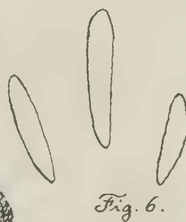












Obs.: *pycnidiis 100-150 × 90-130 μ; sporulis 8-10 × 2,5-3 μ.*
Sociis *Phoma minima* Schulz. et Sacc. et *Diplodia inquinans* West.

Phaeodidymae Sacc.

Botryodiplodia Sacc.

Botryodiplodia anceps Sacc. et Syd. — (*Fg. Lusit.*, I, 116, n. 28).
In ramulis *Broussonetiae papyriferae* (L.) Vent., Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, novembri, 1954.
Obs.: *pycnidiis 285-340 × 170-285 μ; sporophoris 8-10 × 2,5--3 μ; sporulis 20-26 × 10-13 μ.*

* 392) **Botryodiplodia Celastri** (C.) Sacc. *Syll.*, III, 379.
In ramulis *Evonymi japonici* L., pr. Benavente (Ribatejo), leg. D. Maria Rosália de Sousa Dias, aprili, 1954.
Obs.: *sporulis 19,5-26 × 9,5-10 μ.*
Socio *Fusario Evonymi* Syd.

* 393) **Botryodiplodia manilensis** (Sacc.) Pet. et Syd., *Pyren., Sphaeropsid., Melancon.*, 172; *Haplosporella manilensis* Sacc., in *Annal. Mycol.*, XI, 555 (1913); *Botryodiplod. curta* Sacc., *Syll.*, XXV, 313.
In ramulis *Euphorbiae Characiae* L., pr. Alenquer (Quinta da Mascote), leg. Maria Tereza Lucas, septembri, 1954.
Obs.: *pycnidiis 200-228 × 132,5-170 μ; sporophoris 10-13 × 3 μ; sporulis 14-17 × 6,5-8 μ.*

* 394) **Botryodiplodia Pruni** Mc. Alp., in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVIII, 332.
In ramulis *Pruni Pissardii* Carr., pr. Azambuja (Quinta do Pilar), leg. Maria Tereza Lucas, augusto, 1954.
Obs.: *sporulis 20-26 × 10 μ.*

Botryodiplodia pyrenophora Sacc., (*Fg. Lusit.*, I, 116).
In ramis *Cydoniae japonicae* P. et *Persicae vulgaris* Mill., pr. Refoios (Santo Thyrso) et Santa Comba Dão (Quinta do Sardão), leg. D. Amarilis de Mendonça, et prof. Branquinho de Oliveira, aprili decembrique, 1953 et 1954.
Obs.: *sporulis 19,5-23 × 8-11 μ.*

Diplodia Fr.

Diplodia inquinans West. — (*Myc. Lusit.*, VII, 112).

In ramulis *Fraxini angustifoliae* Vahl, pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, novembri, 1954.

Obs.: *sporulis 19,5-22×10-11* μ.

Sociis *Phoma minima* Schulz et Sacc. et *Diplodina Fraxini* (Oud.) Allesch.

Diplodia melaena Lév. — (*Fg. Lusit.*, III, 255).

In ramis *Ulmi scabrae* Mill. (= *Ulmi campestris* L.), pr. Comenda (Alcanhões), leg. Maria Tereza Lucas, januario, 1954.

Obs.: *sporophoris usque 10×3* μ; *sporulis 19-22×8-10* μ.

An n. f. *sporophora?* (*Fg. Lusit.*, II, 219).

Socia *Massaria inquinans*. (Tode) Fr.

* 395) **Diplodia Rhamni** Jaap., in D. Sacc., Trav. et Trott., *Syll.*, XXV, 289.

In ramulis *Rhamni Alaterni* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Regina Ramos, novembri, 1953.

Obs.: *sporophoris 5-8* μ *longis; sporulis 21-24,7×9,5-10* μ.

Socia *Hendersonia sarmentorum* West.

Diplodia Rhododendri Bell. — [Berl. et Roum., *Fl. Myc. Lusit.*, VII, 163, n. 4227 (21)].

In foliis *Rhododendri pontici* L., pr. Santa Comba Dão (Quinta da Pedra do Sardão), leg. Dr.[a] D. Maria de Lourdes de Oliveira, decembri, 1953.

Obs.: *sporulis vix constrictis, 19-26×9,4-13* μ.

Socia *Amphichaeta Rhododendri* S. Cam.

* 396) **Diplodia Ribis** Sacc., *Syll.*, III, 344; Allesch., *Die Pilze*, VII, 154; Grv., *Sphaeropsid.*, II, 56.

In ramulis *Escalloniae* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, augusto, 1954.

Obs.: *pycnidiis subgregariis, forte ante sparsis; sporulis lenissime constrictis, 19,5-22×8-10* μ.

Diplodia Rosarum Fr. — (*Myc. Lusit.*, IX, 66, n. 511).

In ramis *Rosae Banksiae* R. Br., pr. Benavente (Ribatejo), leg. D. Maria Rosália de Sousa Dias, aprili, 1954.

Obs: *pycnidiis 170-200 × 85,5 μ; sporophoris 6,5-8 μ longis; sporulis 21-26 × 10 μ.*

Socia *Cytospora Rosarum* Grev.

* 397) **Diplodia tamaricina** Sacc. (?), *Syll.*, III, 343; Allesch., *Die Pilze,* VII, 165.

In ramulis *Tamaricis* sp., pr. Palmela (ad Hortum Stationis Experimentalis Fructiculturae), leg. Maria Tereza Lucas, augusto, 1954.

Obs.: *pycnidiis stromaticis, sicut videtur;* an *Botryodiplodia tamaricina* n. nom. ?; *sporulis 20-26 × 9,5-10 μ.*

Sociis *Valsa Saffianoffiana* Sacc. et Berl., *Cytospora Tamaricis* Brun. et *Dothiorella tamaricicola* n. sp.

Microdiplodia Allesch.

Microdiplodia Genistarum (Cke.) Allesch. — (*Myc. Lusit.*, VII, 113, n. 348).

In ramulis *Coronillae glaucae* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas, februario, 1954.

Obs.: *pycnidiis 200-228 × 114 μ; sporulis 10-13 × 5-6,5 μ.*

* 398) **Microdiplodia melaena** Allesch., *Die Pilze,* VII, 96; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVIII, 328.

In ramis *Celtidis* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquez), leg. Maria Tereza Lucas, augusto, 1954.

Obs.: *pycnidiis usque 170 × 85,5 μ; sporulis 8-10 × 3-4,5 μ.*

Phaeophragmiae Sacc.

Hendersonia Berk.

Hendersonia sarmentorum West. — (*Fg. Lusit.*, VI, 188).

In ramulis *Coronillae glaucae* L. et *Rhamni Alaterni* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Maria Tereza Lucas et D. Regina Ramos februario novembrique, 1953 et 1954.

Obs.: *sporulis 9,5-14,3 × 3-5 μ.*

Sociis *Pleospora kansensis* Ell. et Ev., *Pleospora Coronillae* Severini et *Diplodia Rhamni* Jaap.

Hendersonula Speg.

Hendersonula macrosperma Cav. — (*Myc. Lusit.*, III, 187, n. 156).

In ramulis *Platani* sp., pr. Azambuja (Quinta do Pilar), leg. Maria Tereza Lucas, augusto, 1954.

Obs.: *sporulis 26-44 × 13-14* μ.

Phaeodictyae Sacc.

Camarosporium Schulz.

* 399) **Camarosporium Citri** Mc Alp., in Sacc. et P. Syd., *Syll.*, XVI, 953.

Ad ramulos *Citri Limoni* Risso, in Vila Viçosa (Alentejo), leg. S. Camara, junio, 1954.

Obs.: *sporulis lenissime constrictulis, 11,5-14 × 8-9* μ. An n. f. *minuscula?*

** 400) **Camarosporium Oleae** n. sp. — (Tab. II, fig. 3 et 4). *Maculis foliorum majusculis, apicalibus lateralibusque, cinerescentibus; pycnidiis amphigenis, ellipsoideis orbicularibusque, sparsis, epidermide tectis, excipulo crasso, atris, minusculis, 114-170 × 85--114* μ; *sporulis numerosis, plerumque ellipsoideis rareque plus minusve subclavoideis, triseptatis, non constrictis, loculo secundo superiore fere longitudinaliter diviso interdumque tertio etiam bipartito, ferrugineis, 11-14 × 4,5-5* μ.

In foliis *Oleae europaeae* L., var. *Oleastri* (Hoffm. et Lk.) DC., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, aprili, 1954.

Scolecosporae Sacc.

Septoria Fr.

Septoria coleostephi Frag., *Fl. Mycol. Lusit.*, 75, n. 273, c. icon.

In foliis *Chrysanthemi* sp. (an *maximum* Ramond.?), pr. Sintra (Algueirão) et Telheiras de Cima, leg. Bento Rainha, julio et decembri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 130-200 × 100-150* μ; *sporulis immaturis, eseptatis, 65-104 × 2,5-3* μ.

Septoria Limonum Passer. — (*Mycofl. Lusit.*, VI, 18, n. 573).
Ad folia *Citri Limoni* Risso, in Vila Viçosa (Alentejo), leg. S. Camara, junio, 1954.
Obs.: *pycnidiis 114×85 μ; sporulis 13-20×1,3-2,5 μ.*
Socio *Epicocco vulgare* Crd.

Septoria oleandrina Sacc. — (Frag., *Adic. Mycofl. Lusit.*, 24).
In foliis *Nerii Oleandri* L., pr. Lisboa (Quinta do Conde dos Arcos), leg. D. Amarilis Mendonça, aprili, 1954.
Obs.: *pycnidiis 170-200×85-132 μ; sporulis 14-19×1,3-2 μ.*

MELANCONIALES (Crd.) Sacc. et Trav.

MELANCONIACEAE (Crd.) Sacc. et Trav.

Phaeophragmiae Sacc.

Amphichaeta Mc Alp.

Amphichaeta Rhododendri S. Cam. — [*Myc. Lusit.*, X, 187, c. icon. (Tab. III, fig. 6-7)].
In foliis *Rhododendri pontici* L., pr. Santa Comba Dão (Quinta da Pedra do Sardão), leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, decembri, 1953.
Obs.: *acervulis 313-544×170-228 μ; setulis 11,5-19×0,8-1,3 μ; conidiis 19-23×5-8 μ.*
Socia *Diplodia Rhododendri* Bell.

Pestalozzia De Not.

Pestalozzia funerea Desm., f. **Camelliae** P. Brun., in Sacc. et P. Syd., *Syll.*, XIV, 1024.
In foliis *Camelliae japonicae* L., pr. Santa Comba Dão (Quinta da Pedra do Sardão), leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, decembri, 1953.
Obs.: *acervulis 342-370×85-114 μ; conidiis vix constrictis, 19-20×4,5-5 μ.*
f. *Camelliae* P. Brun. in *Flora Lusitanica* adhuc non fuit memorata.

SCOLECOSPORAE Sacc.

Cylindrosporium Ung.

** 401) **Cylindrosporium Berberidis** n. sp. (Tab. II, fig. 5-6).
Acervulis epidermide tectis, urnulaeformibus, sparsis, niger-

rimis, amphigenis, majusculis, 170-200 × 114-132,5 μ; conidiophoris cylindraceis, erectis, sursum deorsumque rotundatis, achrois, 5-8 μ longis; conidiis quoque cylindraceis vel aliquantum clavoideis, rectis, utrinque rotundatis, eguttulatis, hyalinis, 13-20 × 2,5-3 μ.

Ad folia *Berberidis* sp., in Santa Comba Dão (Quinta da Pedra do Sardão), leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, decembri, 1953.

HYPHALES (Mart.) Sacc. et Trav.

TUBERCULARIACEAE Ehrb.

Hyalosporae Sacc.

Volutella Tode

Volutella Buxi (Crd.) Berk. — (*Mycofl. Lusit.*, VIII et IX, 78, n. 175).

In foliis *Buxi sempervirentis* L., pr. Santa Comba Dão (Quinta da Pedra do Sardão), leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, decembri, 1953.

Obs.: *setis 156-170 × 5 μ; conidiophoris 46-52 μ longis; conidiis 8-10 × 2,5-3 μ.*

Phaeosporae Sacc.

Epicoccum Lk.

Epicoccum neglectum Desm. — [*Sp. Mycol. Lusit.*, I, 306, n. 52 (1)].

In scapis *Agapanthi umbellati* L'Hérit., pr. Santa Comba Dão (Quinta da Pedra do Sardão), leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, decembri, 1953.

Obs.: *conidiis 13-15,5 μ diam.*

Epicoccum vulgare Crd. — (Sacc., *Fl. Myc. Lusit.*, XII, 16, n. 127).

Ad folia *Citri Limoni* Risso, in Vila Viçosa (Alentejo), leg. S. Camara, junio, 1954.

Obs.: *conidiis 15-20 × 15-19 μ.*

Socia *Septoria Limonum* Passer.

Hyalophragmiae Sacc.

Fusarium Lk.

Fusarium Evonymi Syd., in Lind., *Hyphomyc.*, II, 568; Sacc. et Syd., *Syll.*, XVI, 1098.

In ramulis *Evonymi japonici* L., pr. Benavente (Ribatejo), leg. D. Maria Rosália de Sousa Dias, aprili, 1954.

Obs.: *conidiis 28,5-39 × 4,5-5 μ.*

Socia *Botryodiplodia Celastri* (C.) Sacc.

DEMATIACEAE Fr.

Dictyosporae Sacc.

Macrosporium Fr.

* 402) **Macrosporium Camelliae** Cke. et Mass., in Sacc., *Syll.*, X, 674.

In foliis vivis *Camelliae japonicae* L., pr. Santa Comba Dão (Quinta da Pedra do Sardão), leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, decembri, 1953.

Obs.: *conidiophoris majoribus 57-104 × 5 μ; conidiis 33,8-52 × × 15,5-19,5 μ.*

FUNGI LUSITANIAE

XIII

Auctoribus

ANICETA CLOTILDE DOS SANTOS
(STATIO AGRONOMICA NATIONALIS ET ADMINISTRATIO GEN. SILV. ET AQUARUM)

ET

EMMANUEL DE SOUSA DA CAMARA †
(STATIO AGRONOMICA NATIONALIS)

Ao concluirmos o presente estudo micológico lusitano é do nosso dever agradecermos, profundamente reconhecidos, a todos aqueles que nos auxiliaram, coligindo exemplares e determinando os hospedeiros, principalmente ao Departamento de Sistemática da Estação Agronómica e em especial ao seu ilustre chefe, engenheiro agrónomo PINTO DA SILVA.

UREDINALES (Brongn.) Diet.

PUCCINIACEAE Schröt.

Didymosporae Sacc.

Puccinia Pers.

Puccinia Buxi DC. — (*Ured. Lusit.*, I, 346, n. 112).

In foliis *Buxi sempervirentis* L., pr. Engenho (Marinha Grande), leg. Prof. Dr. Branquinho de Oliveira, martio, 1954.

Obs.: *teleutosporis 60-72 $\times$ 18-27 μ; pedicellis 120-166 $\times$ 5,3-6 μ.*

CRONARTIACEAE Diet.

Cronartium Fr.

Cronartium Quercum (Cke.) Miyabe, in Syd., *Monogr. Uredinar.*, III, 573, Har., *Ured.*, 308, sub *Uredo Quercus;* Trott., *Ured., Fl. Ital.*, 451 (sub *Uredo Quercus*); Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 82, sub *Uredo Quercus* Frag., *Uredal. conocid. en Penins. Iber.*, 186, sub *Cronart. Quercum* Miyabe; Sacc., *Syll.*, XVII, 461, sub *Cronart. Quercum* (Cke.) Miyabe.

In ramis *Pini Pinastri* Sol., pr. Sintra (Parque da Pena), leg. Aniceta Santos, aprili, 1954.

Obs.: *uredosporis (28,6-31,2 × 23,4-26 μ) tantum visis,*

PYRENIALES (Fr.) Sacc. et Trav.

VALSACEAE Tul.

Hyalophragmiae Sacc.

Calospora Sacc.

** 403) **Calospora Traversiana** n. sp. (Tab. I, fig. 1-3).

Peritheciis stromaticis, valsoideis, excipulo crasso nigroque, 285-314 × 276-285 μ; ascis fasciculatis, plus minusve clavoideis, numerosis, paraphysatis, sessilibus, achrois, 68-96 × 13-15,6 μ; paraphysibus plurimis, filiformibus, ascos superantibus, incoloribus; sporidiis fusoideis, rectis, utrinque attenuatis, triseptatis (medio nitide, aliis 2 parce distinctis), plurimiguttulatis, hyalinis, 15,6--18,2 × 5,2-6,5 μ.

In ramis *Pini canariensis* C. Smith, pr. Amarante (Parque Florestal), leg. D. Natalina Azevedo, novembri, 1954.

CERATOSTOMATACEAE Wint.

Hyalosporae Sacc.

Ceratostomella Sacc.

** 404) **Ceratostomella Quercus** n. sp. (Tab. I, fig, 4-6).

Peritheciis rotundatis ellipsoideisve, satis rostratis, nigris, 171--285 × 102-176 μ; ascis octosporidiis, ellipsoideis, utrinque rotundatis, achrois, 23-26 × 7,8-10,4 μ; sporidiis distichis vel tetrastichis, plus minusve cylindraceis utrinque aliquantum acutatis, guttulatis sicut videtur, hyalinis, 10,4-13 × 2,6 μ.

In foliis *Quercus* sp., pr. Sintra (Tapada do Mouco), leg. Aniceta Santos, julio, 1953.

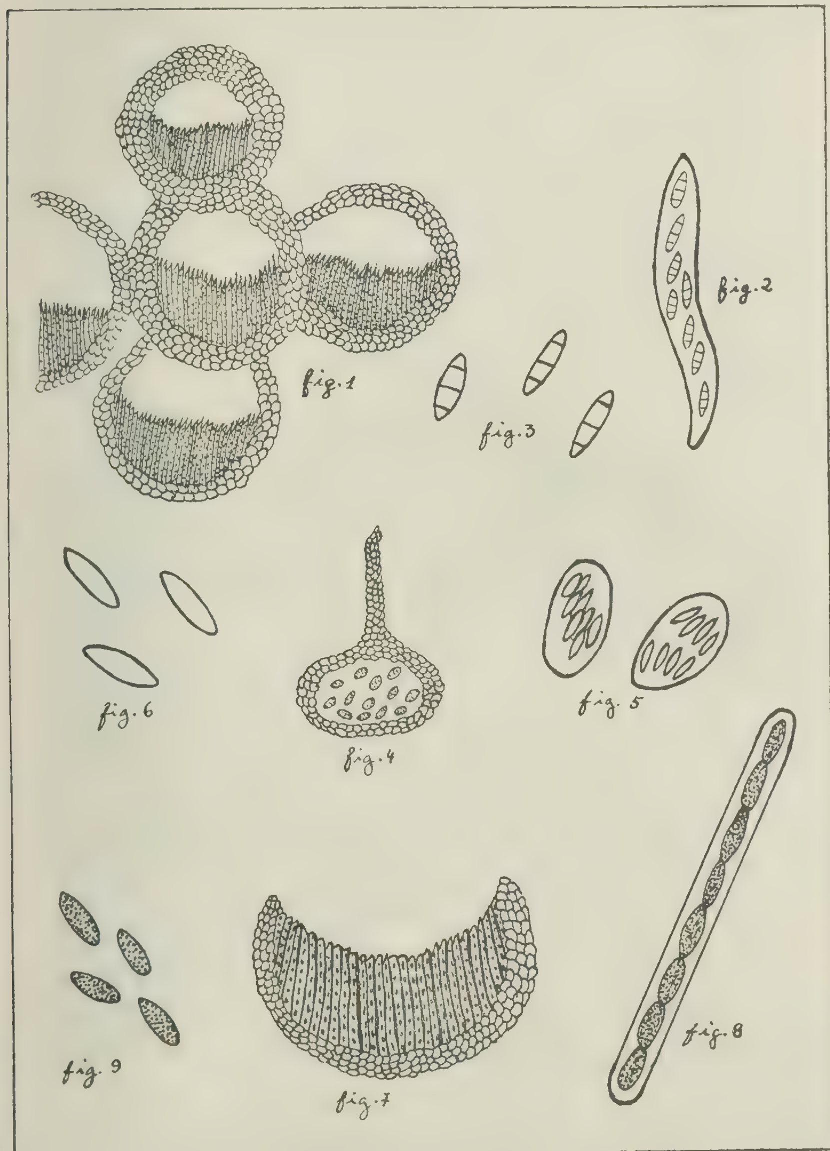
Socia *Guignardia punctoidea* Cke..

Gnomoniella Sacc.

Gnomoniella rubicola Passer. — (*Mycofl. Lusit.*, X, 16, n. 12).

In sarmentis *Rubi* sp., pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. Aniceta Santos, augusto, 1954.

Tab. I



Obs.: *peritheciis 256-360 × 200-227 μ; ascis 17-24 × 4,1-6,8 μ; sporidiis 6,1-6,8 × 3,1-3,4 μ.*

SPHAERIACEAE (Fr.) Sacc.

Hyalosporae Sacc.

Botryosphaeria Ces. et De Not.

Botryosphaeria Berengeriana De Not. — (*Sp. Mycol. Lusit.*, V, 155).

In cortice *Eucalypti Globulus* Labill., in Alto do Rei (pr. Rio Maior), leg. Aniceta Santos, majo, 1954.

Obs.: *peritheciis 170-230 × 114-180 μ; ascis 104-117 × 13-18,2 μ; sporidiis 15,6-23,4 × 10,9-13 μ.*

Guignardia Viala et Rav.

Guignardia Eucalypti Speg. — [*Mycofl. Lusit.*, VIII et IX, 22, n. 16, sub *Guignardia Rollandi* (Sacc. et Syd.) Trav.].

In foliis *Eucalypti Lansdowneanae* F. Mull. et J. E. Br., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Aniceta Santos, majo, 1954.

Obs.: *peritheciis 285-313 × 228 μ; ascis 111-117 × 13-15,6 μ; sporidiis 18,2-20,8 × 5,2-7,8 μ.*

Guignardia Rollandi (Sacc. et P. Syd.) Trav. — [*Sp. Mycol. Lusit.*, II, 164, n. 60 (1)].

In folliis ramulisque *Eucalypti Globulus* Labill., pr. Rio Maior (Ribatejo) leg. Aniceta Santos, decembri, 1953.

Obs.: *peritheciis 165-180 × 120-125 μ; ascis 85-102 × 19,4-25 μ; sporidiis 20,4-23,8 × 9,9-10,2 μ.*

Socio *Macrosporio commune* Rabh..

Massalongiella Speg.

* 405) **Massalongiella carpinicola** (Ell. et Ev.) Berl., *Icon. Fung.*, III, 1, tab. I, fig. 2; *Eutypella carpinicola* Ell. et Ev., in Sacc., *Syll.*, XI, 274.

In ramulis *Pittospori undulati* Vent., pr. Sintra (Parque da Pena), leg. Aniceta Santos, martio, 1954.

Obs.: *Peritheciis globosis ellipsoideisve atris, 285-513 × 285-427 μ; ascis clavoideis, longe pedicellatis, octosporidiis, incoloribus,*

60,2-83 × 7,3-7,8 μ; sporidiis subdistichis, allantoideis, utrinque rotundatis, eguttulatis, hyalino-luteolis, 7,8-10,4 × 2,6 μ.

An f. *Pittospori?*

Physalospora Niessl

* 406) **Physalospora suberumpens** Ell. et Ev., in Sacc., *Syll.*, XIV, 520.

In foliis *Eucalypti Globulus* Labill., pr. Azinheira (Caldas da Rainha), leg. Aniceta Santos, decembri, 1953.

Obs.: *peritheciis 285-370 × 200-228 μ; ascis 83,2-96,2 × 10,4-15 μ; sporidiis 15,6-18,2 × 7,8-10,4 μ.*

Phaeosporae Sacc.

Anthostomella Sacc.

** 407) **Anthostomella Aucubae** n. sp. (Tab. I, fig. 7-9).

Peritheciis orbicularibus, poro pertuso, excipulo delicato, brunneo, 180-200 × 170-185 μ; ascis cylindraceis, rectis, octosporis, non pedicellatis, incoloribus, translucidis, 41,6-46,8 × 4,7-5,2 μ; paraphysibus filiformibus, achrois; sporidiis monostichis, cylindraceo--ellipsoideis, rectis, utrinque rotundatis, claro-brunneolis, 7,8-10,4 × × 2,6-3,9 μ.

In caulibus *Aucubae japonicae* Thunbg., pr. Sintra (Parque da Pena), leg. Aniceta Santos, aprili, 1954.

Hyalophragmiae Sacc.

Sphaerialea S. Cam.

Sphaerialea (Sphaerulina) steganostroma S. Cam., *Nov. Fung. Spec. Duae Hederae Helicis*, c. icon. (Fig. 1-6).

In sarmentis *Heredae Helicis* L., pr. Mafra (Tapada), leg. Aniceta Santos, novembri, 1953.

Obs.: *peritheciis 450-555 × 345-375 μ; ascis 119-122,5 × 6,8--7,2 μ; sporidiis 13,3-13,6 × 4,1-5,1 μ.*

Phaeophragmiae Sacc.

Leptosphaeria Ces. et De Not.

** 408) **Leptosphaeria Arbuti** n. sp. (Tab. II, fig. 1-3).

Peritheciis plus minusve ellipsoideis, multum papillatis, excipulo crassiusculo nigerrimoque, 525-570 × 450-480 μ; ascis clavatis, apice

rotundatis deorsumque attenuatis, pedicellatis, achrois, 68-85 × × 10,2-13,6 μ; paraphysibus numerosissimis, filiformibus, hyalinis; sporidiis distichis vel subtristichis, clavoideis, rarissime constrictis, sex locularibus vel perraro tetraseptatis, aliquantum curvulis, luteo-fuscis, 20,4-25,5 × 6,5-6,8 μ.

In ramulis *Arbuti Unedonis* L., pr. Chamusca (Herdade do Gorjão), leg. Aniceta Santos, octobri, 1953.

Leptosphaeria Convallariae Alm. et S. Cam., f. **Rusci** Alm. et S. Cam. — (*Fg. Lusit.*, IV, 23).

In cladodis *Rusci aculeati* L., pr. Amarante (Parque Florestal), leg. Aniceta Santos, novembri, 1954.

Obs.: *perithеciis 114-116 × 80-85 μ; ascis 52-70,2 × 10,4-15 μ; sporidiis 18,2-20,8 × 3,9-6,5 μ.*

Socia *Strasseria Rusci* S. Cam. et Luz.

HYPOCREACEAE De Not.

Hyalosporae Sacc.

Nectriella Sacc.

* 409) **Nectriella Rousseliana** (Mont.) Sacc., *Syll.*, II, 452; Wint., *Die Pilze*, II, 109.

In ramulis cladodisque *Rusci aculeati* L., pr. Amarante (Parque Florestal), leg. Aniceta Santos, novembri, 1954.

Obs.: *peritheciis 114-125 × 92-114 μ; ascis 41,6-49,4 × 7,8-10,4 μ; sporidiis 5,2-10 × 2,6-2,9 μ,*

An f. *minor?*

HYSTERIALES (Crd.) Sacc. et Trav.

HYSTERIACEAE Crd.

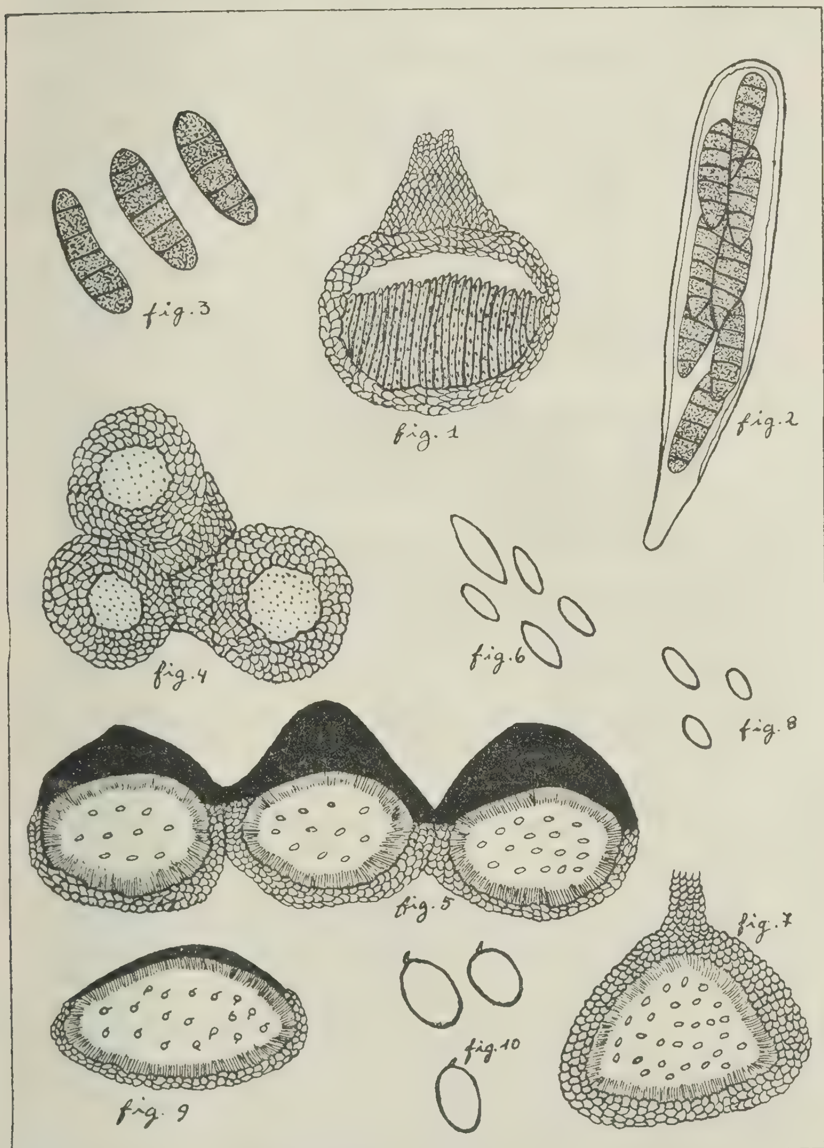
Hyalosporae Sacc.

Henriquesia Passer. et Thüm.

Henriquesia lusitanica Passer. et Thüm. (?) — (Thüm., *Fl., Myc. Lusit.*, II, 28, n. 278).

In aciculis *Pini canariensis* C. Smith, pr. Amarante (Parque Florestal), leg. D. Natalina Azevedo, novembri, 1954.

Tab. II



Obs.: *ascis 91-117 × 15,6-18,2 μ; sporidiis biguttulatis non visis, 26-28 × 5,2-6,2 μ.*

An f. *eguttulata?*

Phaeodictyae Sacc.

Hysterographium Crd.

Hysterographium Fraxini (Pers.) De Not. — (*Myc. Lusit.*, X, 174).

In ramis *Fraxini angustifoliae* Vahl, pr. Oeiras (Quinta do Marquês), leg. Aniceta Santos, augusto, 1954.

Obs.: *peritheciis 580-754 × 406 μ; ascis 130-142 × 36-45,6 μ; sporidiis 33,8-41,6 × 12-15,6 μ.*

SPHAEROPSIDALES (Lév.) Lind.

SPHAERIOIDACEAE Sacc.

Hyalosporae Sacc.

Cytospora Ehrb.

* 410) **Cytospora epixyla** Sacc. et Roum., in Sacc., *Syll.*, III, 265; Allesch., *Die Pilze*, VI, 596.

In ramulis *Quercus Suberis* L., pr. Chamusca (Gorjão), leg. D. Natalina Azevedo, aprili, 1954.

Obs.: *pycnidiis 450-570 × 150-300 μ; sporophoris 13,6-14,7 × × 0,3 μ; sporulis 3,4-6 × 0,7-1 μ.*

* 411) **Cytospora Pinastri** Fr., in Grv., *Sphaeropsid.*, I, 264; Cke., *Handb.*, 462; Sacc. *Syll.*, III, 725; Allesch., *Die Pilze*, VI, 575, c. icon.

In truncis *Pini Pinastri* Ait., pr. Banzão (Colares, Sintra), leg. Dr.ª D. Maria de Lourdes de Oliveira, novembri, 1951.

Obs.: *pycnidiis 170-275 × 140-200 μ; sporophoris 13-15,6 × × 1,3 μ; sporulis 4,9-7,8 × 2,3-2,6 μ.*

* 412) **Cytospora rhoicola** Oud. (?), in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVIII, 299.

In foliis *Pistaciae Lentisci* L., pr. Setúbal (Serra da Arrábida), leg. D. Natalina Azevedo, martio, 1954.

Obs.: *stroma usque quinquelocularibus; sporophoris longiusculis usque 20 μ longis; sporulis 3,7-5,3 × 0,7-1,7 μ.*

Socia *Pestalozzia funerea* Desm..

* 413) **Cytospora tithymalina** Passer. et Beltr., in Sacc., *Syll.*, III, 276.

Ad ramulos *Ricini communis* L., in Lisboa (Amoreiras), leg. Aniceta Santos, aprili, 1954.

Obs.: *pycnidiis 165-300 × 165-180 μ; sporophoris 10,2-17 × × 0,7-1 μ; sporulis aliquantum majoribus, 3,4-5,1 × 1,7-2,7 μ.*

Socia *Ascochyta ricinella* Sacc. et Scal. (forte melius *Diplodinae* sp.).

Dothiorella Sacc.

Dothiorella Berengeriana Sacc. — (*Fg. Lusit.*, V, 162).

In ramulis *Eucalypti Globulus* Labill., pr. Rio Maior (Alto do Rei), leg. Aniceta Santos, majo, 1954.

Obs.: *pycnidiis 170-280 × 57-114 μ; sporophoris 15,6-20,8 × × 2,3 μ; sporulis 7,8-9,1 × 2,6 μ.*

Socia *Dothiorella vulgaris* Trav.

Dothiorella Henriquesiana (Alm. et S. Cam.) Pet. et Syd. — [*Sp. Mycol. Lusit.*, I, 297, n. 10 (2)].

In ramulis *Inulae viscosae* Desf., pr. Cercal (Caldas da Rainha), leg. Aniceta Santos, novembri, 1953.

Obs.: *pycnidiis 170-187 × 153-170 μ; sporulis 17-20,4 × 3,4- -5,1 μ.*

Socia *Phoma inulicola* Brun. (?) et *Diplodia Inulae* n. sp..

Dothiorella ilicella (Sacc. et Penz.) Pet. et Syd. — [*Mycofl. Lusit.*, III, IV et V, 40, n. 373 (sub *Macrophoma ilicella* Sacc. et Penz.) Berl. et Vogl.].

In ramulis *Ilicis Aquifolii* L., pr. Sintra (Parque da Pena), leg. Aniceta Santos, martio, 1954.

Obs.: *pycnidiis 555-600 × 420-450 μ; sporophoris visibilis, non subnullis, 13-15,6 × 1,3 μ; sporulis 15,6-20,8 × 7,8-10,4 μ.*

Socio *Phomopsi crustosa* Trav., n. f. **minuscula.**

* 414) **Dothiorella Jaapiana** Pet., in Syd., *Sphaeropsid.*, 237.

In ramulis *Nerii Oleandri* L., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. D. Maria Tereza Lucas, Junio, 1954.

Obs.: *pycnidiis stromaticis, pauci locularibus, subglobosis, excipulo crasso nigroque, 200-256 × 200-230 μ; sporophoris bacillaribus, subaequantibus fultis, achrois, minutis, 9,9-10,5 × 1,7 μ; sporulis*

ellipsoideis, utrinque parum attenuatis, rectis, continuis, hyalinis, 23,4-26 × 5,2-7,8 μ.

Dothiorella vulgaris Trav. (*Fg. Lusit.*, V, 163, n. 174).

In ramulis *Eucalypti Globulus* Labill., pr. Rio Maior (Alto do Rei), leg. Aniceta Santos, majo, 1954.

Obs.: *pycnidiis 198-233 × 142-170 μ; sporophoris minutis crassiusculisque; sporulis 18,2-23,5 × 5,2-7,8 μ.*

Socia *Dothiorella Berengeriana* Sacc..

Phoma Fr.

* 415) **Phoma inulicola** Brun. (?), in Sacc., *Syll.*, XI, 491.

In ramulis *Inulae viscosae* Desf., pr. Cercal (Ribatejo), leg. Aniceta Santos, novembri, 1953.

Obs.: *pycnidiis 119-136 × 68-119 μ; sporulis 3,4-3,7 × 1,7 μ.*

An f. *caulicola?*

Socia *Diplodia Inulae* n. sp. (cf. p. 148).

* 416) **Phoma pusilla** Schulz. et Sacc., *Syll.*, III, 77; Allesch., *Die Pilze*, VI, 242; Grv., *Sphaeropsid.*, I, 102.

In ramulis *Rosae* sp., pr. Palmela (ad Hortum Stationis Experimentalis Fructiculturae), leg. D. Maria Tereza Lucas, julio, 1954.

Obs.: *pycnidis 120-150 × 80-120 μ; sporophoris 10,4-14,3 × × 2,6 μ; sporulis 4,6-5,2 × 2,6 μ.*

Socia *Diplodia Rosarum* Fr..

* 417) **Phoma quercicola** Sacc. et Briard, *Rev. Myc.*, 1886; Sacc., *Syll.*, X, 162.

In ramulis *Quercus Suberis* L., pr. Tomar, leg. D. Natalina Azevedo, 1953.

Obs.: *pycnidiis 130-170 × 125-165 μ; sporulis 2,6-5,2 × 2,6 μ.*

Phomopsioides P. Costa et S. Cam.

** 418) **Phomopsioides Ricini** n. sp. (Tab. II, fig. 4-6).

Pycnidiis stromaticis, ellipsoideis, valde papillatis, supra conoideis nigerrimisque, 300-375 × 270-345 μ, loculis parce numerosis; sporophoris copiosissimis, filiformibus, fasciculatis, erectis, achrois, longiusculis, 23,8-30 × 1,7 μ; sporulis numerosissimis, ellipsoideis, utrinque rotundatis, rectis vel rarissime parce curvulis, biguttulatis, continuis, hyalinis, 6,8-14,3 × 1,7-3,1 μ.

Ad caules *Ricini communis* L., in Lisboa (Amoreiras), leg. Aniceta Santos, aprili, 1954.

Phomopsis Sacc.

* 419) **Phomopsis conorum** Died., in Grv., *Sphaeropsid.*, I, 178; *Phoma conorum* Sacc., *Syll.*, III, 150; Allesch., *Die Pilze*, VI, 195.

In ramulis *Pini Pinastri* Ait., pr. Mação (Amendoa), leg. Aniceta Santos, novembri, 1953.

Obs.: *pycnidiis 270-390 × 195-225 μ; sporophoris 17-20,4 × × 1,7 μ; sporulis 7,5-8,5 × 1,7-2,5 μ.*

* 420) **Phomopsis crustosa** Trav., n. f. **minuscula**

In ramulis *Ilicis Aquifolii* L., pr. Sintra (Parque da Pena), leg. Aniceta Santos, martio, 1954.

Obs.: *pycnidiis 225-270 × 150-180 μ; sporophoris numerosis, fasciculatis, cylindraceis, 15,6-18,9 × 2,3-2,6 μ; sporulis ovoideis, ellipsoideisve, utrinque subacuminatis, biguttulatis, continuis, hyalinis, 3,9-5,2 × 2,1-2,3 μ.*

Socia *Dothiorella ilicella* (Sacc. et Penz.) Pet. et Syd..

* 421) **Phomopsis Mahoniae** Grv., *Sphaeropsid*, I, 201.

In foliis *Mahoniae* sp. (an *japonicae* Thunbg.?), pr. Engenho (Marinha Grande), leg. Prof. Dr. Branquinho de Oliveira, martio, 1954.

Obs.: *pycnidiis 188-194 × 114-120 μ; sporophoris 10,4-14,3 × × 1,3; sporulis 6,1-6,8 × 2,6-3,6 μ.*

Phyllosticta Pers.

Phyllosticta Eucalypti Thüm. — (*Mycofl. Lusit.*, XI, 39).

In foliis *Eucalypti Flocktoniae* Naid, pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Aniceta Santos, majo, 1954.

Obs.: *pycnidiis 65-74 × 50-60 μ; sporulis 5,2-5,5 × 2,6-4 μ.*

Socia *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabh.

* 422) **Phyllosticta salicifolia** (?) P. Brun., in Sacc. et P. Syd., *Syll.* XIV, 850.

In folliis *Eucalypti Globulus* Labill., pr. Azinheira (Caldas da Rainha), leg. Aniceta Santos, decembri, 1953.

Obs.: *pycnidiis 85-102 × 69-85 μ; sporulis biguttulatis, 3,4--3,8 × 1-1'7 μ.*

An n. f. *biguttulata?*

Phyllosticta strelitziaecola Allesch. — (*Fg. Lusit.*, I, 113, n. 19).

In foliis *Strelitziae* sp., pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis), leg. Aniceta Santos, aprili, 1954.

Obs.: *pycnidiis 105-195 × 60-105 μ; sporulis 5,1-6,8 × 1,7-3 μ.*

Sphaeronaema Fr.

** 423) **Sphaeronaema Cydoniae** n. sp. (Tab. II, fig. 7-8).

Pycnidiis sparsis, plus minusve conoideis, rostratis, nigris, excipulo crassiusculo, 513-570 × 364-376 μ; rostris usque 320 μ; sporophoris copiosissimis, filiformibus, fasciculatis, erectis, achrois, 10,4--15,6 × 2,6 μ; sporulis numerosissimis, ellipsoideis ovoideisve, rectis, utrinque rotundatis, continuis, hyalinis, 4,9-7,8 × 1,6-2,6 μ.

In fructibus *Cynodiae japonicae* (Thunb.) Pers., pr. Mealhada, leg. Prof. Dr. Branquinho de Oliveira, martio, 1954.

Strasseria Bres. et Sacc.

** 424) **Strasseria phomopsimorpha** n. sp. (Tab. II, fig. 9-10).

Maculis foliorum apicalibus lateralibusque vel bacilaribus, irregularibus, brunneo-cinerescentibus; pycnidiis sparsis, phomopsi similibus, epiphyllis, supra nigerrimis, subconoideis ellipsoideisve, 170-200 × 100-120 μ; sporophoris cylindraceis, erectis, achrois, 7,8--10,4 × 2,6-3,9 μ; sporulis ovoideis vel fere orbicularibus etiamque ellipsoideis, continuis, hyalinis, sub apice setula minuscula, aliquantum obliqua, 7,8-15 × 5,2-10,4 μ; setulis filiformibus, truncatis, incoloribus, 2,6-5,2 × 2,6 μ.

In foliis *Quercus Suberis* L., pr. Chouto (Gorjão), leg. D. Natalina Azevedo, aprili, 1954.

Strasseria Rusci S. Cam. et Luz, *Myc. Lusit.*, II, 52, n. 95, c, icon. (Tab. II, fig. 4-6).

In foliis *Rusci aculeati* L., pr. Amarante (Parque Florestal), leg. Aniceta Santos, novembri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 114-131 × 108-114 μ; sporulis 10,4-13 × 7,8--10,4 μ; setulis 5,2-7,8 × 2 μ.*

Socia *Leptosphaeria Convallariae* Alm. et S. Cam..

Phaeosporae Sacc.

Harknessia Cke.

* 425) **Harknessia Eucalypti** Cke., in Sacc., *Syll.*, III, 320.
In foliis *Eucalypti Globulus* Labill., pr. Rio Maior (Caldas da Rainha), leg. Aniceta Santos, majo, 1954.

Obs.: *pycnidiis 300-390 × 180-225 μ; sporulis 20,8-23,4 × 15--15,6 μ; pedicellis 15-20,8 × 2,6-5,2 μ.*

Harknessia uromycoides Speg. — (*Myc. Lusit.*, VII, 111, n. 346).

In folliis *Eucalypti Globulus* Labill., pr. Caldas da Rainha, leg. Aniceta Santos, decembri, 1953.

Obs.: *pycnidiis 210-270 × 150-225 μ; sporulis 18,7-21,7 × 10,2--13,6 μ; pedicellis 10,2-13,6 × 1,7-3,1 μ.*

Hyalodidymae Sacc.

Ascochyta Lib.

Ascochyta ricinella Sacc. et Scal. (?), in Sacc., *Fl. Myc. Lusit.*, XII, 10 (1903); Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVIII, 349; Unam., *Esferopsid. Penins. Iber.*, 195, 872.

Ad ramulos *Ricini communis* L., in Lisboa (Amoreiras), leg. Aniceta Santos, aprili, 1954.

Obs.: *pycnidiis 145-150 × 130-135 μ; sporulis copiosissimis, oblongis vel subpiriformibus, utrinque rotundatis, uniseptatis, non constrictis, dilute chlorinis. 6,8-13,2 × 2,7-6 μ.*

Socia *Cytospora tithymalina* Passer. et Beltr..

An Diplodina sp.?

Phaeodidymae Sacc.

Botryodiplodia Sacc.

* 426) **Botryodiplodia excelsa** (Karst.) Pet. et Syd., *Sphaeropsid.*, 179; *Dothiorella pithya* Sacc., *Syll.*, III, 241.

In ramulis *Cupressi* sp., pr. Palmela (ad Hortum Stationis Experimentalis Fructiculturae), leg. D. Maria Tereza Lucas, julio, 1954).

Obs.: *pycnidiis 165-200 × 150-180 μ; sporophoris 5,2-7,8 × × 2,6; sporulis 20,4-23 × 10,2-11 μ.*

Botryodiplodia Pruni Mc Alp. (*Fg. Lusit.*, XII, 128, n. 394).
In ramulis *Pruni Lauro-cerasi* L., pr. Amarante (Parque Florestal), leg. Aniceta Santos, novembri, 1954.
Obs.: *pycnidiis 300-375 × 225-240 μ; sporulis semper uniseptatis, 18,7-24,6 × 10,9 μ.*

Diplodia Fr.

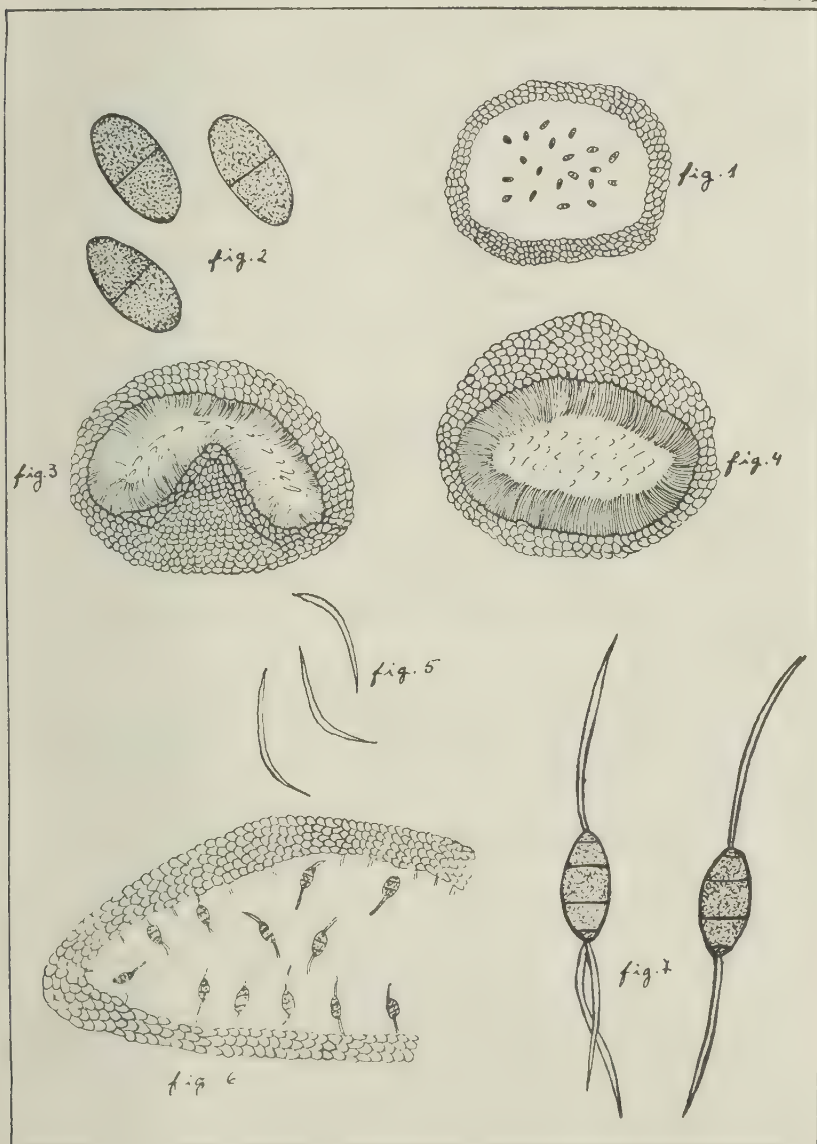
Diplodia Eucalypti Cke. et Harkn. — (*Mycofl. Lusit.*, XII, 55, n. 75).
In ramulis *Eucalypti Globulus* Labill., pr. Alcoentre et Alto do Rei (Rio Maior), leg. Aniceta Santos, majo, decembrique, 1953 et 1954.
Obs.: *pycnidiis 228-250 × 114-125 μ; sporulis diu continuis hyalinisque, denique uniseptatis, lenissime constrictis, brunneis, 23,4-26 × 10,4-13 μ.*

** 427) **Diplodia Inulae** n. sp. (Tab. III, fig. 1-2).
Pycnidiis ellipsoideis, solitariis, excipulo amplo nigerrimoque, 259-255 × 187-204 μ; sporulis numerosissimis, plus minusve ovoideis vel aliquanto cylindraceis, rectis, utrinque rotundatis, uniseptatis, non constrictis brunneis, 17-20,6 × 7,5-9,9 μ.
In ramulis *Inulae viscosae* Desf., pr. Cercal, leg. Aniceta Santos, novembri, 1953.
Socia *Phoma inulicola* Brun. (?).

Diplodia Pinastri (Desm.) Grv. — (*Myc. Lusit.*, XI, 142).
In caulibus *Pini Pinastri* Ait., pr. Sintra, leg. Aniceta Santos, aprili, 1954.
Obs.: *pycnidiis 285-370 × 225-270 μ; sporulis 30,6-35 × 10,2-11,9 μ.*

Diplodia Rosarum Fr. — (*Myc. Lusit.*, IX, 66, n. 511).
In ramulis *Rosae* sp., pr. Chouto (Gorjão) et Palmela (ad Hortum Stationis Experimentalis Fruticulturae), leg. Aniceta Santos et D. Maria Tereza Lucas, julio octobrique, 1953 et 1954.
Obs.: *pycnidiis 205-255 × 150-265 μ; sporulis diu continuis, denique uniseptatis brunneisque, 20,5-23,8 × 8,5-10,2 μ.*
Socia *Phoma pusilla* Schulz. et Sacc..

Tab. III



Scolecosporae Sacc.

Rhabdospora Dur. et Mont.

** 428) **Rhabdospora Ricini** n. sp. (Tab. III, fig. 3-5).

Pycnidiis sparsis, ellipsoideis, reniformibus vel irregularibus, excipulo crasso nigroque, 300-450 × 285-300 μ; sporophoris acicularibus, erectis, fasciculatis, achrois, longiusculis, 13-18 × 2,3 μ; sporulis filiformibus, hamatis, utrinque vix attenuatis, eguttulatis, continuis, hyalinis, 18-20,4 × 1,4-1,7 μ.

Ad caules *Ricini communis* L., in Lisboa (Amoreiras), leg. Aniceta Santos, aprili, 1954.

Septoria Fr.

* 429) **Septoria Agrimoniae-Eupatorii** Bomm. et Rouss., in Sacc., *Syll.*, X, 363; Allesch., *Die Pilze*, VI, 725.

In foliis *Rosae* sp., pr. Palmela (ad Hortum Stationis Experimentalis Fructiculturae), leg. D. Maria Tereza Lucas, julio, 1954.

Obs.: *pycnidiis 300-375 × 275-300 μ; sporulis 41,6-52 × 2,6-3,1 μ.*

* 430) **Septoria Carestiana** Ferrar. (?), in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVIII, 376.

In foliis *Hyperici calycini* L., pr. Sintra (Parque da Pena), leg. Aniceta Santos, martio, 1954.

Obs.: *pycnidiis 85,5 × 45,6-85,5 μ; sporulis continuis, non vacuolatis, sicut videtur, 15-20,8 × 2,3-2,6 μ.*

MELANCONIALES (Crd.) Sacc. et Trav.

MELANCONIACEAE (Crd.) Sacc. et Trav.

Hyalosporae Sacc.

Gloeosporium Desm. et Mont.

Gloeosporium evonymicolum S. Cam., Oliv. et Luz, in *Myc. Lusit.*, I, 34, n. 62.

In folliis *Evonymi japonicae* L., pr. Sintra (Parque da Pena), leg. Aniceta Santos, martio, 1954.

Obs.: *acervulis 142,5-171 × 68,4-91,2 μ; conidiis 16,9-18,2 × × 5,2-5,8 μ.*

Phaeophragmiae Sacc.

Amphichaeta

** 431) **Amphichaeta Eucalypti** n. sp. (Tab. III, fig. 6-7).
Acervulis ellipticis, sparsis, primo epidermide tectis demumque erumpentibus, brunneis, grandiusculis, 340-400 × 145 μ; conidiophoris filiformibus, dispersis, erectis, achrois, longiusculis, 26-30 × 2,3--2,6 μ; conidiis ellipsoideis, quinque locellatis, loculis extimis hyalinis et cellulis medianis brunneolis, utrinque uniseptatis, 15,6-18,2 × × 7,8-10,4 μ; setulis plus minusve curvulis, incoloribus, elongatis angustioribusque, 28,6-39 × 1,3 μ.

In caulibus *Eucalypti Globulus* Labill., pr. Rio Maior (Alto do Rei), leg. Aniceta Santos, majo, 1954.

Pestalozzia De Not.

Pestalozzia funerea Desm.—[*Sp. Mycol. Lusit.*, II, 173, n. 99 (1)].

In foliis *Pistaciae Lentisci* L., pr. Setúbal (Serra da Arrábida), leg. D. Natalina Azevedo, martio, 1954.

Obs.: *acervulis 210-240 × 105-120 μ; conidiis 17-19 × 6,8-7,1 μ; rostellis 13,6-17 × 0,5 .*

Socia *Cytospora rhoicola* Oud. (?).

Scolecosporae Sacc.

Libertella Desm.

Libertella Pini A. Santos et S. Cam. (*Fg. Lusit.*, IX, 189, n. 336).

In aciculis *Pini* sp., pr. Coimbra, leg. Aniceta Santos, julio, 1954.

Obs.: *acervulis 150-156 × 52-65 μ; conidiophoris 13-15,5 × 13 μ; conidiis 10,4-13 × 2,6 μ.*

HYPHALES (Mart.) Sacc. et Trav.

DEMATIACEAE Fr.

Phaeosporae Sacc.

Coniosporium Lk.

Coniosporium Arundinis (Crd.) Sacc. — (*Fg. Lusit.*, V, 178).

In caulibus *Arundinis Donacis* L., pr. Setúbal, leg. Eng. António Pereira, februario, 1954.

Obs.: *conidiis 9,1-10,4 × 7,8-10,4 μ.*

Phaeodidymae Sacc.

Cladosporium Lk.

* 432) **Cladosporium gracile** Crd., in Sacc., *Syll.*, IV, 361; Lind., *Hyphomyc.*, I, 820; Ferrar., *Hyphal.*, ap. *Fl. Ital. Cryptog.*, 343.

In foliis *Quercus Suberis* L., pr. Chamusca (Gorjão), leg. D. Natalina Azevedo, aprili, 1954.

Obs: *conidiis 6,6-10×5,1-7,1* μ.

Fumago Pers.

Fumago vagans Pers. — (*Fg. Lusit.*, V, 178).

In foliis *Eucalypti camaldulensis* Dehnh., et in ramulis *Pini* sp. pr. Sacavém (ad Hortum Stationis Agronomicae Nationalis) et pr. Mato de Bairros (Aveiro), leg. Aniceta Santos, februario et septembri, 1954.

Obs.: *conidiis 7,5-13×5-7,8* μ.

Phaeodictyae Sacc.

Macrosporium Fr.

Macrosporium commune Rabh. — [*Sp. Mycol. Lusit.*, II, 175, n. 106 (1)].

In ramulis *Eucalypti Globulus* Labill., pr. Rio Maior, leg. Aniceta Santos, decembri, 1953.

Obs.: *conidiis 13,6-17×6,8* μ.

MYCOFLORA AFRICANA

* 433) **Chaetomium sphaerospermum** C. et E., in Sacc., *Syll.*, I, 225 *(Pyreniales, Sphaeriaceae, Phaeosporae)*.

In culturis in vitro truncorum *Sterculiae africanae* (Lour.) Fiori ex Manica (Moçambique) oriundorum, 1953.

Obs.: *peritheciis 495-525×450-495* μ; *sporidiis 7,5-9,9× ×6,8-8,5* μ.

SPECIES
ALIQUAE MYCOLOGICAE LUSITANIAE

IV

Auctoribus

MARIA EUGÉNIA AMORIM PEREIRA DA COSTA

(LABORATORIUM PHYTOPATOLOGICUM «VERÍSSIMO DE ALMEIDA»)

ET

EMMANUEL DE SOUSA DA CAMARA †

(STATIO AGRONOMICA NATIONALIS)

QUEREMOS manifestar o nosso agradecimento ao Gabinete de Botânica do Instituto Superior de Agronomia e em especial ao ilustre professor JOÃO DE CARVALHO E VASCONCELLOS pela amabilidade que teve em identificar as plantas invadidas pelos fungos abaixo descritos.

UREDINALES (Brongn.) Diet.

PUCCINIACEAE Schröt.

Didymosporae Sacc.

Puccinia Pers.

1) — **Puccinia Allii** (DC.) Rud. — (*Ured. Lusit.*, II, 344, n. 109). Ad folia *Allii* sp., in Lisboa, leg. Elda Bexiga, majo, 1954. Obs.: *teleutosporis 34-42×21* μ.

2) — **Puccinia Rubigo-vera** (DC.) Wint. — (*Ured. Lusit.*, II, 360, n. 129).

In foliis *Tritici* sp., pr. Ferreira do Alentejo, leg. Sousa Franco, junio, 1954.

Obs.: *uredosporis 27-75×21-24* μ; *teleutosporis 33-80×12-13* μ.

PYRENIALES (Fr.) Sacc. et Trav.

SPHAERIACEAE (Fr.) Sacc.

Phaeodictyae Sacc.

Fenestella Tul.

3) — ** **Fenestella Cydoniae** n. sp. (Tab. I, fig. 1-3).

Peritheciis stromatibus, valsoideis, globosis, atro-brunneis, exci-

pulo crassiusculo, 250-305 × 150 μ; ascis cylindraceis, parce pediculatis, paraphysatis, incoloribus, 85-101 × 11 μ; paraphysibus filiformibus, achrois; sporidiis monostichis, ellipsoideis, rectis, utrinque rotundatis, transversaliter triseptatis, lenissime constrictis, brunneo pallidis, 12-17 × 7-8 μ.

Ad caules *Cydoniae oblongae* L., in Lisboa (Tapada da Ajuda), leg. Prof. Garcia Cabral, augusto, 1954.

Socia *Rhabdospora Cydoniae* Passer.

Scolecosporae Sacc.

Ophiobolus Riess.

4) — **Ophiobolus graminis** Sacc. — (*Mycofl. Lusit.*, VII, 15, n. 636).

Ad basim culmi *Tritici aestivi* L., pr. Ferreira do Alentejo, leg. Sousa Franco, junio, 1954.

Obs.: *peritheciis 409-535 × 358-436 μ; ascis 90-105 × 13,5-14 μ; sporidiis 84-103 × 3-4 μ.*

Socia *Wojnowicia graminis* (Mac. Alp.) Sacc. et D. Sacc.

SPHAEROPSIDALES (Lév.) Lind.

SPHAERIOIDACEAE Sacc.

Hyalosporae Sacc.

Ceuthospora Ehrb.

5) — * **Ceuthospora Phyllosticta** C. Mass., in Sacc. *Syll.*, X, 250; Allesch., *Die Pilze*, VI, 617.

Ad caules *Punicae Granati* L., in Lisboa (Campo Grande), leg. Luisa Ambrioso, aprili, 1954.

Obs.: *sporophoris 11-15 × 3-3,5 μ; sporulis 4-7 × 1-1,5 μ.*

Fusicoccum Corda

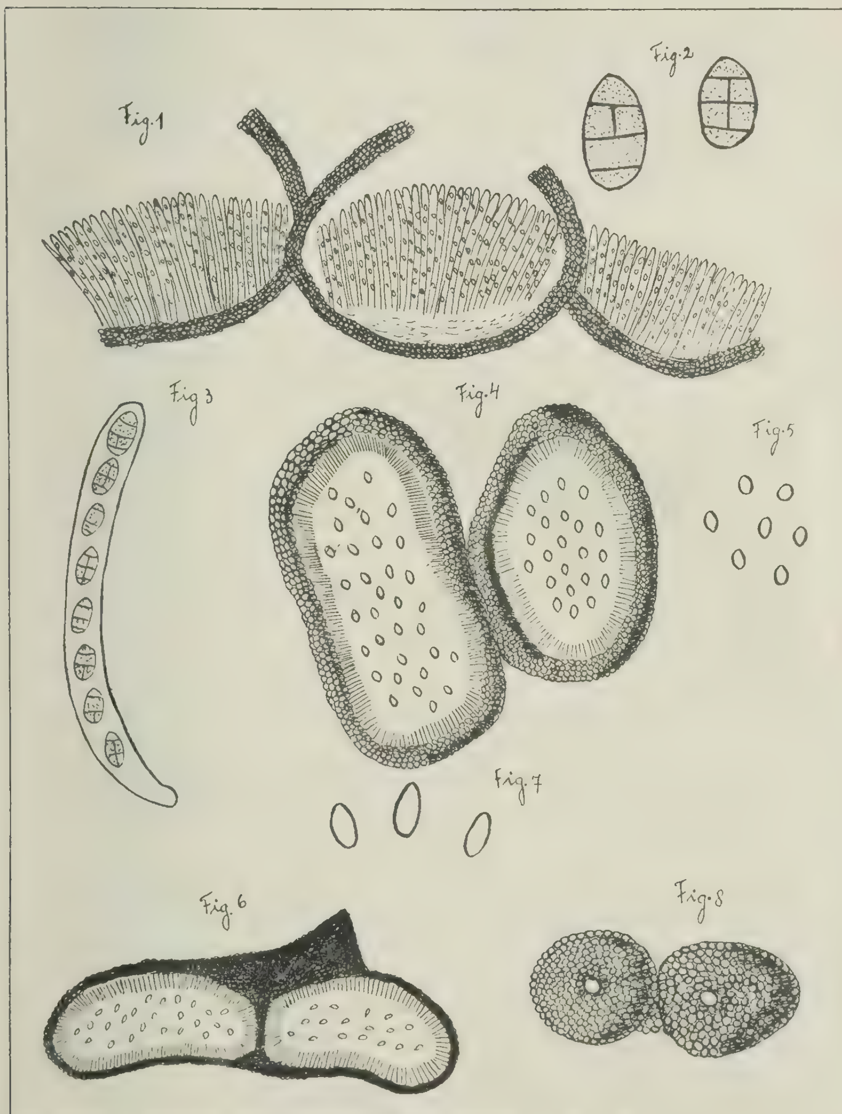
6) — * **Fusicoccum Asparagi** Ahmad, in Sidow., V, n. 3/6.

In caulibus *Asparagi* sp., pr, Constância, leg. Elda Bexiga, augusto, 1954.

Obs.: *pycnidiis 133-160 × 79-104 μ; sporophoris 21-26 × 4-5 μ; sporulis 5-7 × 3-4 μ.*

Socia *Diplodina Asparagi* n. sp. (cf. p. 161).

Tab. I



Macrophoma Sacc.

7) — **Macrophoma flaccida** (Viala et Rav.) Cav. — (*Mycofl. Lusit.*, XII, 43, n. 35).

In cortice ramulorum *Vitis viniferae* L., pr. Pero Pinheiro, leg. Eng. Guerra Dally, augusto, 1954.

Obs.: *sporulis 19-23* $\times$ *5-7* μ.

Macrophyllosticta S. Cam.

8) — **Macrophyllosticta Muehlenbeckiae** Caball., *Microm. Jard. Bot. Valenc., in Anal. Jard. Bot. Madrid*, I, 1940, 189.

Ad folia *Muehlenbeckiae platyclados* Meissn., in Lisboa (Campo Grande), leg. Luisa Ambrioso, aprili, 1954.

Obs.: *sporulis 17-23* $\times$ *4-5* μ.

Socia *Bartalinia Muehlenbeckiae* n. sp. (cf. p. 162).

9) — **Macrophyllosticta Oleae** S. Cam., Oliv. et Luz — (*Myc. Lusit.*, I, 29, n. 56).

In foliis *Oleae europaeae* L., pr. Castelo Branco, martio, 1954.

Obs.: *sporulis 17-23* $\times$ *4-5* μ.

Socio *Coniothyrio Oleae* Polacci.

Microdothiorella n. gen.

Microdothiorella n. gen.: ad *Haplosporella* similiter *Dothiorella* genus quoque divisum debebat esse *Microdothiorella* creando, quod sporulae 15 μ inferiores haberet; exempli gratia:

D. aberrans Peck (Syll., XXII, 942),
D. Aceris v. Höhn. (XXV, 198),
D. Aesculi Oud. (XVIII, 288),
D. Alfaedensis Massal. (XVI, 896),
D. Asiminae Ell. et Ev. (XIV, 910),
D. Berengeriana Sacc. (III, 238),
D. Betulae odoratae Bubak et Vlengel (XXV, 199),
D. botryosphaerioides Sacc. (III, 199),
D. caespitosa (Preuss.) Sacc. (III, 238),
D. Cestrelae Pat. (X, 231),
D. Celastri Peck (XXII, 943),
D. Chimonanthi Passer. (X, 230),
D. concaviuscula Ell. et Barth. (XIV, 910),
D. corylina Harst. (X, 232),
D. crastophila Sacc. (XXV, 200),
D. Cydoniae Oud. (XVIII, 289),
D. Dasycarpi Oud. (XVIII, 289),
D. dryophila Sacc. et Br. (X, 231),
D. Euphorbiae Sacc. (III, 242),
D. excavata (Preuss.) Sacc. (III, 237),
D. foederata Mc Alp. (XVI, 895),
D. Frangulae Died. (XXV, 201),
D. fraxinea Sacc. et Roum. (III, 236),
D. Hydnopsis Eugeniae Tul. (III, 242),

D. inversa (Fr.) v. Höhn. (XXII, 946),
D. irregularis Died. (XXV, 202),
D. Juniperi (Fr.) Sacc. (III, 241),
D. latitans (Fr.) Sacc. (III, 241),
D. Limonis Mc. Alp. (XVI, 895),
D. maculosa Sacc. (XXV, 201),
D. Mangiferae Syd. (XXV, 198),
D. microspora Mc. Alp. (XVIII, 289),
D. minor Ell. et Ev. (XIV, 910),
D. Myricariae Cke. et Mass. (X, 231),
D. Negundinis Ell. et Barth. (XIV, 910),
D. ononidicola Frag. (XXV, 200),
D. Oxycedri Maire (XXII, 944),
D. parasitica Bubak (XXII, 946),
D. Paulowniae Frag. (XXV, 202),
D. Peckiana Sacc. (XXV, 199),
D. pericarpica Sacc. (X, 233),
D. phomopsis Ch. E. Fairman (XXV, 201),
D. Pini-silvestris Allesch. (XI, 505),
D. Piri Aderh. (XXII, 944),
D. Pirottiana Sacc. et Trav. (XXII, 945),
D. pithya Sacc. (III, 241),
D. pithyophila Sacc. et Penz. (III, 238),
D. Populea Sacc. (III, 237),
D. populina Karst. (X, 232),
D. populnea Thüm. (III, 237),
D. pyrenophora (Karst.) Sacc. (III, 238),
D. radicans Ell. et Ev. (XVIII, 289),
D. rhoina Ell. et Ev. (XVI, 895),
D. Robiniae Prill. et Delacr. (X, 229),
D. sorbina Karst. (III, 237),
D. stratosa Sacc. (XXV, 200),
D. strobilina (Lib.) Sacc. (X, 233),
D. stromatica (Preuss.) Sacc. (III, 237),
D. Syringae (Karst.) Sacc. (III, 239),
D. *tamaricicola* M. T. Lucas et S. Cam. (Fungi Lusitaniae XII, 122),
D. Tiliae Sacc. (XXII, 943),
D. torulosa (B. et C.) Sacc. (III, 240),
D. Tulasnei Sacc. (III, 239),
D. Urae F. Tassi (XVI, 896),
D. Viscariae Karst. (X, 233),
D. Winterii Speg. (X, 231).

10) — ** **Microdothiorella Sphaeralceae** n. sp. (Tab. I, fig. 4-5).
Pycnidiis stromaticis, pauci locellatis, ellipsoideis ovoideisve, excipulo crassiusculo, nigris, 106-172×70-95 μ; sporophoris cylindraceis, corpulentis, achrois, 13-27×2,5-3 μ; sporulis plus minusve orbicularibus, aliquantum ovoideis ellipsoideisve, rectis, utrinque rotundatis, hyalinis, minutis, 3,5-5×3,5-4 μ.

Ad ramulos *Sphaeralceae umbellatae* Don., in Lisboa (Tapada da Ajuda), leg. Luisa Ambrioso, julio, 1954.

Phomopsioides P. Costa et S. Cam.

11) — ** **Phomopsioides Lantanae** n. sp. (Tab. I, fig. 6-8).
Pycnidiis stromaticis, plerumque gemminatis, ellipsoideis conoideisve, supra nigerrimis, excipulo inferius parce crassiusculo, 130--360×75-160 μ; sporophoris numerosissimis, filiformibus, fasciculatis, erectis, incoloribus, 13-15×1,5-2 μ; sporulis ellipsoideis, utrinque attenuatis, biguttulatis, continuis, hyalinis, 7-9×2,5-3 μ.

Ad caules *Lantanae Camarae* L., in Lisboa (Tapada da Ajuda), leg. Luisa Ambrioso, martio, 1954.

12) — ** **Phomopsioides Senecionis** n. sp. (Tab. II, fig. 9-11).
Pycnidiis stromaticis, usque trilocularibus, sicut videtur, rotun-

datis ellipsoideisve, sursum aterrimis, ostiolo rotundo, plus minusve amplo, 250-300 × 100-180 µ; sporophoris filiformibus, numerosissimis, interdum curvulis, incoloribus, 23-26 × 3 µ; sporulis ellipsoideis, rare ovoideis, rectis, biguttulatis continuis, hyalinis, 9-13 × × 2,5-3 µ.

Ad caules *Senecionis Petasitis* (Sims.) DC., in Lisboa (Tapada da Ajuda), leg. Luisa Ambrioso, februario, 1954.

Phomopsis Sacc.

13) — **Phomopsis Asparagi** (Sacc.) Trav. et Spes. — (*Fg. Lusit.*, II, 209).

Ad caules *Asparagi* sp., in Lisboa (ad Hortum Botanicum Facultatis Scientiarum), leg. Julieta Freire, majo, 1954.

Obs.: *pycnidiis 200-240 × 97-105 µ; sporophoris usque 26 × 1 µ; sporulis 7-9 × 2,5-3 µ.*

Socia *Diplodina Asparagi* n. sp., *Hendersonia Asparagi* Passer., var. *minor* Ter. Mariani.

14) — **Phomopsis Citri** (Sacc.) Trav. et Spes. — [*Sp. Mycol. Lusit.*, II, 168, n. 79 (3)].

In caulibus *Citri Limoni* Risso, pr. Algés de Cima, leg. Luisa Ambrioso, majo, 1954.

Obs.: *pycnidiis 186-226 × 70-120 µ; sporophoris 16-21 × 1--1,5 µ; sporulis 8-13 × 2,5-3 µ.*

Socia *Diplodia Aurantii* Catt..

15) — **Phomopsis oblonga** (Desm.) Trav.—(*Fg. Lusit.*, VIII, 94).

Ad ramulos *Celtidis australis* L., in Lisboa, leg. Luisa Ambrioso, novembri, 1954.

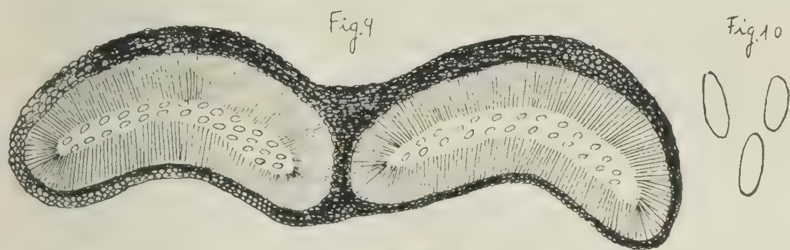
Obs.: *pycnidiis 205-280 × 77-102 µ; sporophoris 13-19 × 2--2,5 µ; sporulis 7-13 × 3-4 µ.*

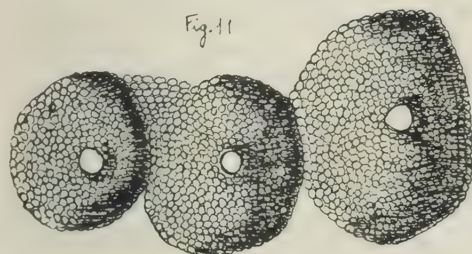
16) — * **Phomopsis Sorbariae** (Sacc.) v. Höhn., in Grv., *Sphaeropsid.*, I, 221; *Phoma Sorbariae* Sacc., *Syll.* III, 75; Allesch., *Die Pilze*, VI, 248.

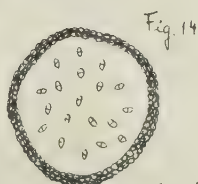
Ad caules *Spiraeae cantoniensis* Lour., in Lisboa (Campo Grande), leg. Luisa Ambrioso, aprili, 1954.

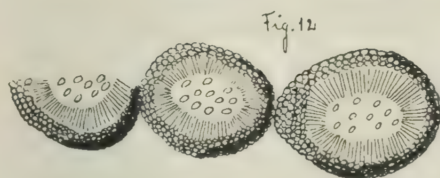
Obs.: *pycnidiis 200-256 × 102-130 µ; sporophoris 11-19 × 1,5--3 µ; sporulis filiformibus, 19-21 × 1 µ fusoideisque 7-11 × 2,5 µ.*

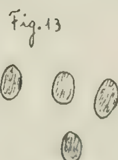
Tab. II

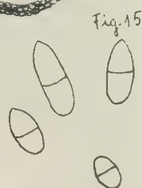


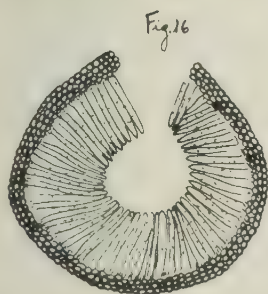














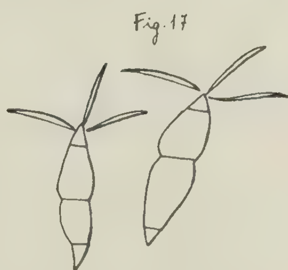


Fig. 10

17) — **Phomopsis Tipuanae** (F. Tassi) M. T. Lucas et S. Cam., *Fg. Lusit.*, II, 213.

In fructibus *Tipuanae Tissu* (Bench.) Kurz., in Lisboa (Tapada da Ajuda), leg, Elda Bexiga, aprili, 1954.

Obs.: *pycnidiis 212-256 × 106-128 μ; sporophoris 13-22 × 2 μ; sporulis 5-13 × 2,5-3 μ.*

Phaeosporae Sacc.

Coniothyrium Crd.

18) — **Coniothyrium fusco-atrum** Penz. — [*Sp. Mycol. Lusit.*, II, 170, n. 89 (1)].

In caulibus *Citri nobilis* Lour., pr. Pombal, leg. Luisa Ambrioso, augusto, 1954.

Obs.: *sporulis 4-6 × 3,5-4 μ.*

19) — **Coniothyrium Oleae** Polacci — (*Myc. Lusit.*, I, 29).
In foliis *Oleae europaeae* L., pr. Castelo Branco, martio, 1954.
Obs.: *pycnidiis 95-150 μ diam.; sporulis 8-9 × 4 μ.*
Socia *Macrophyllosticta Oleae* S. Cam., Oliv. et Luz.

Haplosporella Speg.

20) — ** **Haplosporella Oleae** n. sp. (Tab. II, fig. 12-13).

Pycnidiis stromaticis, parce locellatis usque tetralocularibus, sicut videtur, subglobosis vel ellipsoideis, excipulo crasso, nigris, 200-225 × 145-210 μ; sporophoris clavoideis, majusculis aliquantum crassiusculisque, achrois, 20-26 × 2,5-3 μ; sporulis ellipsoideis ovoideisve, utrinque rotundatis, rectis rarissime curvulisve, continuis, melleis, 11-24 × 6,5-9 μ.

In fructibus *Oleae europaeae* L., in Lisboa, leg. Maria Engénia.

21) — * **Haplosporella Pruni** Mc Alp. (?), in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVIII, 317.

In caulibus vivis *Pruni domesticae* L., pr. Tomar, leg. Prof. Garcia Cabral, julio, 1954.

Obs : *pycnidiis 580-970 × 240-260 μ; sporophoris 19-34 × 3,5--5 μ; sporulis nigris, in extremis pallidis, 27-34 × 17-24 μ.*

An n. var. *majuscula*, cum *sporophoris benne distinctis sporulisque majoribus?*

Hyalodidymae Sacc.

Diplodina Westd.

22) — ** **Diplodina Asparagi** n. sp. (Tab. II, fig. 14-15).

Pycnidiis subglobosis vel interdum paulum conoideisve, sparsis, excipulo mediano, brunneo-luteolis, poro pertuso, 105-239 × 90-160 μ; sporophoris non visis; sporulis aliquantum cylindraceis vel rare ellipsoideis, rectis utrinque rotundatis, medio uniseptatis, non vel lenissime constrictis, chlorinis 5-12 × 3,5-4 μ.

Ad caules *Asparagi* sp., in Lisboa (ad Hortum Botanicum Facultatis Scientiarum et Constância), leg. Julieta Freire e Elda Bexiga, majo augustoque, 1954.

Sociis *Fusicocco Asparagi* Ahmad, *Phomopsi Asparagi* (Sacc.) Trav. et Spes. et *Hendersonia Asparagi* Passer., var. *minor* Ter. Mariani.

Exemplare Constanciae habet sporulis rarissime bi et triseptatis, hyalino-fumosis, parum majoribus, usque 17 μ longis; an *Stagonosporopsis* sp.?

PHAEODIDYMAE Sacc.

Botryodiplodia Sacc.

23) — **Botryodiplodia anceps** Sacc. et Syd. — (*Fg. Lusit.*, I, 116, n. 28).

Ad ramulos *Mori albae* L., in Lisboa (Tapada da Ajuda), leg. Maria Eugénia, decembri, 1954.

Obs.: *sporulis 19-21 × 8,5-10 μ; sporophoris nubilosis, fere indistinctis.*

An f. *minor?*

24) — **Botryodiplodia aterrima** Scal., in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVIII, 331.

Ad ramulos *Sophorae japonicae* L., in Lisboa (Tapada da Ajuda), leg. Luisa Ambrioso, julio, 1954.

Obs.: *sporulis 13-28 × 11-13 μ.*

Diplodia Fr.

25) — **Diplodia Aurantii** Catt. — (*Myc. Lusit.*, VIII, 307).

In ramulis *Citri Limoni* Risso, pr. Algés de Cima, leg. Luisa Ambrioso, majo, 1954.

Obs.: *sporulis 13-28 $\times$ 8-9* μ.

Socia *Phomopsi Citri* (Sacc.) Trav. et Spes.

26) — **Diplodia Pinastri** Grv. (?) — (*Myc. Lusit.*, XII, 205).

In aciculis *Pini* sp., pr. Santar (Nelas), leg. D. Miguel Pereira Coutinho, majo, 1954.

Obs.: *sporulis continuis, sicut videtur, medio forte uniguttulatis, subsimilis uniseptatis, 27-37 $\times$ 11-15* μ. An *Sphaeropsis* sp.?

Socia *Pestalozzia Hartigii* Tub..

Hyalophragmiae Sacc.

Bartalinia F. Tassi

27) — ** **Bartalinia Muehlenbeckiae** n. sp. (Tab. II, fig. 16-17).

Pycnidiis sparsis, primo tectis, demum erumpentibus, globoso-conoideis, poro pertusis, excipulo delicato, brunneis, 200-228 $\times$ 142--170 μ; *sporophoris cylindraceis, minutissimis hyalinisque; sporulis clavoideis, triseptatis, medio constrictis, apice triciliato, utrinque acutatis, loculo supero inferoque parvulis, chlorinis, 19,5-23,5 $\times$ $\times$ 6,5* μ; *ciliis medio rectis, extimis curvulis, achrois, longiusculis, 10-13 $\times$ 0,8-1,3* μ.

Ad folia *Muehlenbeckiae platyclados* Meissn., in Lisboa (Campo Grande), leg. Luisa Ambrioso, aprili, 1954.

Socia *Macrophyllosticta Muehlenbeckiae* Caball..

28) — * **Hendersonia Asparagi** Passer. var. **minor** Ter. Mariani, in Sacc., *Syll.*, XXII, 1070.

Ad caules *Asparagi* sp., in Lisboa (ad Hortum Botanicum Facultatis Scientiarum), leg. Julieta Freire, majo, 1954.

Obs.: *sporulis 12-16 $\times$ 4-5* μ.

Sociis *Phomopsi Asparagi* (Sacc.) Trav. et Spes. et *Diplodina Asparagi* n. sp..

Species pura jam in Lusitania narrata fuit (G. Mariani, Fung. Portog., 168).

Wojnowicia Sacc.

29) — * **Wojnowicia graminis** (Mac Alp.) Sacc. et D. Sacc. (*Hendersonia graminis* Mac Alp.), *Syll.*, XVIII, 367; *Wojnowicia hirta* Sacc., in Grov., *Sphaeropsid.*, II, 87.

Ad basim *Tritici aestivi* L., pr. Ferreira do Alentejo, leg. Sousa Franco, junio, 1954.

Obs.: *pycnidiis 256-435 × 205-281 μ; sporulis pallide fuligineis, eguttulatis, 29-42 × 3,5-4 μ.*

Socia *Ophiobolo graminis* Sacc..

Scolecosporae Sacc.

Rhabdospora Mont.

30) — * **Rhabdospora Cydoniae** Passer. (?), in Sacc., *Syll.*, X, 388, Allesch., *Die Pilze*, VI, 899.

Ad ramulos *Cydoniae oblongae* L., in Lisboa (Tapada da Ajuda), leg. Prof. Garcia Cabral, augusto, 1954.

Obs.: *sporulis indistincte septatis, 25-45 × 3 μ.*

Socia *Fenestella Cydoniae* P. Costa et S. Cam..

Septoria Fr.

31) — **Septoria Apii** Chester — (*Myc. Lusit.* VI, 138, n. 304).

In foliis *Apii graveolentis* L., in Porto, leg. Maria Eugénia A. Pereira da Costa, aprili, 1954.

Obs.: *pycnidiis interdum gregariis, 120-170 × 85-100 μ; sporulis eseptatis, sicut videtur, 29-44 × 2,5-3 μ.*

An n. f. eseptata?

32) — **Septoria phacidioides** Desm. — (*Mycofl. Lusit.*, VI, 18, n. 576).

In folliis *Buxi sempervirentis* L., pr. Mafra, leg. Luisa Ambrioso, octobri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 280-310 × 200-230 μ; sporulis crassiusculis, 25-45 × 8-10 μ.*

An *Macrophyllosticta* sp., *sicut videtur.*

MELANCONIALES (Crd.) Sacc. et Trav.

MELANCONIACEAE (Crd.) Sacc. et Trav.

Hyalodidymae Sacc.

Actinonema Fr.

33) — **Actinonema Rosae** Fr. emend. Grv. — (*Mycofl. Lusit.*, III, IV et V, 47, n. 407).

In foliis *Rosae* sp., pr. Estoril, leg. Prof. Caldeira Cabral, junio, 1954.

Obs.: *conidiis 15-20 × 5-7* μ.

Marssonina P. Magn.

34) — **Marssonina Castagnei** Magn. — [*Myc. Lusit.*, VII, 121, sub *Marssonia Castagnei* (Desm. et Mont.) Sacc.].

Ad folia *Populi albae* L., in Lisboa (Tapada da Ajuda), leg. Maria Eugénia A. Pereira da Costa, augusto, 1954.

Obs.: *conidiis 16-23 × 7-8* μ; *septulis fere indistinctis.*

Phaeophragmiae Sacc.

Coryneum Nees.

35) — * **Coryneum Beyerinckii** Oud., in Sacc., *Syll.*, III, 774; Allesch., *Die Pilze*, VII, 640; Stevens, *Fg.* 560; c. icon. (561); Grv., *Sphaeropsid.*, *Melancon.*, II, 336.

Ad folia *Amygdali communis* L., in Lisboa (Tapada da Ajuda), leg. Prof. Garcia Cabral, majo, 1954.

Obs.: *conidiis 27-47 × 13* μ.

Pestalozzia De Not.

36) — * **Pestalozzia Hartigii** Tub., in Sacc., *Syll.*, X, 490, Allesch., *Die Pilze*, VII, 679, Grv., *Sphaeropsid*, *Melancon.*, II, 349.

In aciculis *Pini* sp., pr. Santar (Nelas), leg. D. Miguel Pereira Coutinho, majo, 1954.

Obs.: *conidiophoris 13-34* μ *longis; conidiis 19-24 × 8-9* μ; *aristis 13-21 × 1-1,5* μ.

Socia *Diplodia Pinastri* Grv..

Mycoflora Azoricae

37) — **Dothiorella Mali** Ell. et Ev. — (*Sp. Mycol. Lusit.*, III, 333, n. 7).

In fructibus *Pyri Mali* L., pr. Ponta Delgada (in Insula Sancti Michaelis, archipelagi Azorici), leg. José da Silva Duarte, novembri, 1954.

Obs.: *pycnidiis 180-205 × 150-200* μ; *sporophoris plus minusve cylindraceis, 11-16 × 1-2* μ; *sporulis 15-24 × 4-5* μ.

38) — **Gloeosporium fructigenum** Berk. — (*Fg. Lusit.*, IV, 34, n. 156).

In fructibus *Pyri Mali* L., pr. Ponta Delgada (in Insula Sancti Michaelis, archipelagi Azorici), leg. José da Silva Duarte, novembri, 1954.

Obs.: *conidiis 9-20 × 3-4,5 μ.*

ALGUMAS DOENÇAS EM *LUPINUS* SPP., CAUSADAS POR FUNGOS

POR *MARIA DE LOURDES D'OLIVEIRA*
(Estação Agronómica Nacional)

INTRODUÇÃO

O crescente interesse que se tem verificado no nosso País pela cultura de *Lupinus* levou a Estação Agronómica Nacional (1, pp. 78 e 85), por intermédio dos seus vários Departamentos (4), (10), (22), (24), (32), a dedicar atenção cada vez maior ao estudo destas Leguminosas.

O aspecto fitopatológico não tem sido descurado, e o respectivo Departamento vem coligindo dados para o reconhecimento das doenças que afectam algumas das principais espécies deste género, particularmente *L. albus*, *L. angustifolius*, *L. digitatus*, *L. hirsutus*, *L. insignis*, *L. luteus*, *L. mutabilis*, *L. pantelaricus* e *L. pilosus*.

Na presente contribuição apresentam-se os resultados de observações feitas durante os anos de 1952 a 1955 em relação às doenças causadas por fungos, excepto ferrugens *(Uromyces)*, míldio *(Peronospora)* e oídio *(Erysiphe)*, doenças que são objecto de estudos especiais em curso no Departamento. Serviram de base a estas observações, tanto as plantas da colecção de *Lupinus* cultivada no Posto Experimental de Sequeiro de Pegões, como as dos diferentes ensaios experimentais do Departamento de Fitopatologia em Sacavém, e ainda as informações colhidas através de consultas recebidas na Estação Agronómica Nacional durante este período, sobre doenças do tremoço e da tremocilha.

De todas as plantas doentes foram feitos isolamentos em cultura pura, para determinar a etiologia da doença, e os fungos identificados no Laboratório; só se consideram como agentes responsáveis pelas diversas doenças aqueles fungos cujas culturas puras reproduziram, por inoculação experimental de plantas sãs da mesma espécie, os sintomas originais da doença.

Descrevemos separadamente dois grupos de alterações patológicas, que designamos respectivamente por «Doenças da raíz e do

colo» e «Doenças das partes aéreas», porque eles correspondem de facto a fungos distintos, atacando cada grupo apenas ou a parte aérea ou a parte subterrânea do hospedeiro.

Para comparação dos nossos resultados com os dados fornecidos por trabalhos anteriores, na sua quase totalidade estrangeiros, socorremo-nos da literatura disponível; mas a diferença de condições culturais e de hospedeiros nem sempre nos permite estabelecer paralelismo com a situação em Portugal. Julgamos, no entanto, poder concluir que, nas suas linhas gerais, os problemas fitopatológicos em *Lupinus* entre nós são os mesmos que nos restantes países onde se pratica esta cultura.

SINTOMAS E ISOLAMENTOS

Os fungos representam a maioria dos isolamentos feitos a partir das plantas de *Lupinus* doentes que nos foi dado observar. Num caso ou noutro foi possível averiguar que a causa das alterações apresentadas não era infecciosa, mas sim de origem fisiológica ou ambiental, principalmente frio excessivo ou acção directa da neve (Fevereiro de 1954) e condições desfavoráveis de solo. De plantas manifestamente inferiorizadas por efeito de baixas temperaturas e molestadas pela neve, isolou-se repetidamente e em grande abundância uma bactéria, *Pseudomonas dinitrificans* (Dr. W. J. DOWSON, *in lit.*), que depois se provou não ter acção patogénica sobre plantas sãs e vigorosas de *Lupinus* cultivadas na estufa.

DOENÇAS DAS RAÍZES E DO COLO

Fungos pertencendo a três géneros diferentes parecem ser os responsáveis pelas principais doenças da parte subterrânea dos tremoceiros, pelo menos nas regiões onde as nossas observações incidiram com mais persistência. A maior parte dos isolamentos feitos a partir de raízes deram orígem a fungos do género *Fusarium*, cuja determinação específica, no entanto, se não fez. Uma espécie de *Pythium (P. de Baryanum?)* foi isolada de plantas muito novas de *L. angustifolius*, e de lesões no colo de *L. albus* e de *L. pilosus* obtivemos duas culturas de *Rhizoctonia* que, por comparação laboratorial com culturas da micoteca do Departamento, consideramos como sendo de *R. Solani.*

O tipo de doença causado por cada um destes fungos é dife-

rente: ao passo que os ataques de *Fusarium* e de *Pythium* se verificam nas raízes, a *Rhizoctonia* invade a base do caule ao nível do solo, produzindo uma lesão escura, de bordos avermelhados e mais ou menos deprimida, que com frequência circunda o colo da planta, causando a morte pela interrupção dos feixes.

A «Murchidão» e a «Podridão sêca das raízes», também designadas por «Fusarioses» por serem causadas por vários fungos do género *Fusarium*, são sem dúvida as doenças mais graves da raiz em *Lupinus*, causando estragos por vezes consideráveis na sua cultura, não só por se manifestarem em plantas de qualquer idade, como também por recorrerem todos os anos nos mesmos terrenos que, uma vez infectados, são a origem da doença. Umas vezes esta é tìpicamente vascular, produzindo então uma murchidão quase súbita do hospedeiro, seguida de seca total; outras vezes apresenta-se como uma podridão sêca das raízes e causa o amarelecimento e atrofia das plantas atacadas. Em qualquer dos casos a infecção manifesta-se, em geral, em manchas mais ou menos extensas no campo, que correspondem a zonas do terreno infectadas pelo fungo.

A «Podridão húmida das raízes», causada por fungos do género *Pythium*, origina a morte das plantas de *Lupinus* principalmente nos primeiros estádios do desenvolvimento, atacando as raízes mais finas, por onde o micélio penetra, acabando por produzir um tipo de podridão húmida, característico do grupo de doenças conhecidas por «damping-off».

O «Cancro do colo», devido ao ataque dos tecidos da base do caule pelo fungo *Rhizoctonia Solani*, não tem carácter epidémico mas torna-se grave porque os terrenos podem ficar infectados de uns anos para os outros e ainda porque certas raças deste fungo são capazes de infectar diversos hospedeiros. As culturas com que trabalhámos foram isoladas de *L. albus* e de *L. pilosus* em Sacavém, com lesões típicas da doença.

Qualquer destes três tipos de fungo, não sendo específico destas Leguminosas, e persistindo por via de regra no solo de uns anos para os outros, constitui ameaça grave para as culturas de *Lupinus*, pois que as condições em que cada um deles pode atacar

o hospedeiro se verificam com frequência suficiente para dar lugar à infecção.

DOENÇAS DAS PARTES AÉREAS

Quatro tipos de doença bem caracterizados, e produzidos por quatro fungos pertencendo a géneros diferentes, foram identificados nas amostras que apresentavam lesões dos caules, folhas ou vagens, e que tivemos ocasião de estudar nos últimos anos.

A doença mais comum, ou pelo menos a que nos apareceu maior número de vezes nas nossas observações, foi a «antracnose», produzida por um *Gloeosporium*, que em cultura pura deu origem à forma perfeita *Glomerella cingulata*. A mais importante, porém, a avaliar pela extensão dos prejuízos que temos verificado, deve ser a «mancha castanha», causada pelo *Ceratophorum setosum*, pois os ataques deste fungo têm em geral um carácter epidémico e causam não raramente estragos totais num tremoçal *(L. albus)*. Em condições especiais encontrámos ainda alterações do caule causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* e por *Botrytis cinerea*.

«Antracnose»: *Glomerella cingulata*. A «antracnose» pode atacar todos os órgãos aéreos das plantas de *Lupinus*, e nos nossos isolamentos conseguimos obter o *Gloeosporium* de lesões em caules verdes e sêcos, em folhas, em vagens e em sementes, nalguns casos em material que tinha sido colhido mais de seis mêses antes. As infecções novas no caule têm um aspecto translúcido, formando uma mancha alongada que escurece à medida que seca, e que com frequência se cobre de frutificações do fungo; nas folhas as manchas são escuras, deprimidas, e depois de sêcas veem-se as pústulas dos acérvulos do *Gloeosporium*. Quando as vagens já estão formadas na altura do ataque do fungo, estas são também afectadas apresentando as manchas características da doença, onde sobressaem as massas de esporos, primeiro de cor rosada viva, mais tarde cor de tijolo; nas vagens com manchas de «antracnose» encontram-se frequentemente sementes infectadas, mostrando lesões sêcas, deprimidas, onde é fácil reconhecer o fungo, quer por isolamento, quer pela observação dos esporos que ràpidamente se formam em câmara húmida. Da germinação de sementes infectadas resultam plantas em que as folhas cotiledonares apresentam manchas avermelhadas a partir das quais o fungo se dispersa

QUADRO I

FUNGOS ISOLADOS DAS DIFERENTES ESPÉCIES DE *LUPINUS*

Espécie de *Lupinus*	Local de colheita	Data de colheita	Fungos isolados da raiz e do colo	Fungos isolados das partes aéreas
	Sacavém	Janeiro, 1952		*Ceratophorum setosum*
	Sacavém	Junho, 1952	*Fusarium* sp.	
	Azeitão	Fevereiro, 1953	*Fusarium* sp.	
L. albus	Sacavém	Março, 1953	*Rhizoctonia Solani*	
	Sacavém	Maio, 1953	*Fusarium* sp.	
	Pegões	Fevereiro, 1954	*Fusarium* sp.	*Botrytis cinerea*
	Santa Comba-Dão	Fevereiro, 1955		*Ceratophorum setosum*
	Vale de Cavalos	Junho, 1952		*Ceratophorum setosum*
	Sacavém	Abril, 1953	*Pythium (de Baryanum?)*	
	Pegões	Fevereiro, 1954		*Sclerotinia sclerotiorum*
L. angustifolius	Pegões	Fevereiro, 1954	*Fusarium* sp.	
	Pegões	Fevereiro, 1954		*Botrytis cinerea*
	Pegões	Fevereiro, 1954		*Gloeosporium* sp.
L. angust. doce	Pegões	Fevereiro, 1954		*Botrytis cinerea*
L. digitatus	Faro (Ameixial)	Maio, 1952		*Gloeosporium* sp.
L. hirsutus	Serra do Caldeirão	Maio, 1952		*Gloeosporium* sp.
	Pegões	Janeiro, 1953	*Fusarium* sp.	
	Gorjão	Abril, 1953		*Gloeosporium* sp.
	Pegões	Janeiro, 1954		*Gloeosporium* sp.
L. luteus	Pegões	Fevereiro, 1954		*Gloeosporium* sp.
	Pegões	Fevereiro, 1954		*Botrytis cinerea*
	Pegões	Fevereiro, 1954		*Gloeosporium* sp.
	Grândola	Fevereiro, 1954	*Fusarium* sp.	
L. pilosus	Sacavém	Março, 1953	*Rhizoctonia Solani*	

quando encontra as condições ambientes indispensáveis ao seu desenvolvimento.

A espécie de *Gloeosporium* que ataca o género *Lupinus*, e que parece ser bastante abundante sob as condições naturais da cultura destas plantas, não é possìvelmente específica do género, pois com as culturas puras resultantes dos nossos isolamentos conseguimos inoculações positivas em frutos de outras plantas, particularmente em maçãs, onde este *Gloeosporium* produziu uma podridão muito semelhante, senão idêntica, à provocada pelas culturas originais de *Glomerella cingulata* obtidas directamente da «podridão amarga» da maçã.

*«**Mancha castanha**»: Ceratophorum setosum.* Esta doença aparece mais ou menos todos os anos após um período prolongado de chuvas no princípio do inverno, principalmente se as temperaturas não são muito baixas. O sintoma mais aparente nos ataques severos é a desfolhação intensa das plantas, ficando às vezes os caules nus com um pequeno tufo de folhas no topo, aspecto que se estende a uma área por vezes considerável. Nos casos de infecção não epidémica, que podem passar fàcilmente despercebidas mas são de ocorrência frequente, formam-se manchas castanhas escuras no caule e nas folhas, ligeiramente deprimidas e zonadas, que quando incidem no pecíolo ou na nervura central das folhas causam a queda destas. A formação de esporos do fungo nas lesões é muito abundante e, se as condições ambientes se mantêm favoráveis, dão-se novas infecções a partir desse inóculo, perdendo as manchas o aspecto individualizado e ficando as plantas com o aspecto de queimadas. Se o ataque é tardio e já há vagens formadas, o fungo ataca-as também, e as sementes produzidas apresentam quase sempre lesões características, ficando escuras, mirradas e algumas delas não chegam depois a germinar. Quando as sementes infectadas germinam dão origem a plântulas manchadas de castanho que em geral morrem nos primeiros estádios do desenvolvimento.

O *Ceratophorum setosum* sobrevive longo tempo nos tecidos mortos do hospedeiro, não só nas sementes e vagens, como também nas palhas infectadas, donde nos foi possível recuperar o fungo em cultura vários meses após a colheita.

*«**Podridão cinzenta**»: Botrytis cinerea.* Os ataques deste fungo verificam-se em condições relativamente raras, pelo menos

nós só o isolámos de plantas que tinham sofrido os efeitos do frio e da neve (Fevereiro de 1954) ou que suportaram um período de humidade excessiva. As lesões, em geral um cancro único por planta situado entre os terços médio e superior do caule, reconhecem-se fàcilmente pela abundante felpa cinzenta escura que as cobre e que é constituida por micélio e esporos de *Botrytis;* este aspecto mantém-se enquanto as condições de humidade duram, mas quando os cancros secam quase sempre causam a morte da parte superior da planta, que fica pendente. Se a infecção tem lugar num ramo lateral, o que também é frequente, principalmente quando as plantas têm já um certo desenvolvimento na ocasião do ataque, a podridão pode estender-se até ao caule, atingindo este, mas o fungo não desce em direcção às partes mais lenhificadas do hospedeiro.

« Murchidão do caule »: *Sclerotinia sclerotiorum.* A infecção por *Sclerotinia sclerotiorum* reconhece-se pela presença dos pequenos esclerotos do fungo, que em geral se formam na região medular das plantas que secaram pela doença ou, numa faze menos adiantada do ataque, pelo micélio branco aderente aos tecidos invadidos. Aparece em plantas isoladas, sem caracter epidémico, e a infecção é compatível com uma certa sobrevivência da planta, pelo que é comum verem-se no campo *Lupinus* de aparência clorótica, pouco desenvolvidos em relação aos outros, com as folhas ligeiramente emurchecidas, mas que resistem durante bastante tempo e chegam a formar vagens. Nestes casos é possível encontrar os esclerotos característicos do fungo na medula ou dentro das próprias vagens ou observar o micélio branco nas sementes.

INOCULAÇÕES EXPERIMENTAIS E COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

Identificados os fungos isolados das mais importantes doenças que nos foi dado observar nas diversas espécies de *Lupinus*, fez-se a comprovação da sua patogenicidade por meio de inoculações experimentais, não só em plantas da espécie do hospedeiro original como também em plantas diferentes, para determinar em alguns casos o espectro de hospedeiros, noutros para esclarecer problemas de classificação.

Não houve a preocupação de fazer qualquer estudo cultural

dos diversos isolamentos, porque sendo todos os fungos mais ou menos conhecidos isso nos pareceu desnecessário. Quanto ao seu comportamento em relação às várias espécies de *Lupinus* procurou-se determinar o grau de patogenicidade de cada um deles pela inoculação de plantas envasadas na estufa. Para as doenças das raizes essa determinação nem sempre foi fácil, e os resultados das inoculações experimentais mostraram-se por vezes discordantes. Nem todos os factores que intervêm na infecção são possíveis de controlar, pois o sucesso da inoculação resulta não só da agressividade do fungo como também de circunstâncias independentes do próprio agente patogénico (13).

***Fusarium* spp.**

Os fungos do género *Fusarium* foram isolados das três principais espécies de *Lupinus* em cultura, *L. luteus, L. albus* e *L. angustifolius* e parecem ser os agentes mais generalizados das doenças das raizes destas três espécies. O facto de ter sido possível realizar experimentalmente inoculações cruzadas com os diferentes isolamentos de *Fusarium* com que trabalhámos em todas as espécies de *Lupinus* em estudo parece indicar que não existe qualquer especialização nesses isolamentos, e que a doença que eles causam está ligada à sua ocorrência no terreno. Em Sacavém, por exemplo, onde as nossas observações incidiram com mais persistência, foi-nos possível assinalar o aparecimento de «fusarioses» regularmente todos os anos em certas folhas de cultura.

As doenças causadas por espécies do género *Fusarium* em plantas de *Lupinus* têm sido descritas em quase todos os países de que temos informações fitopatológicas: na Alemanha (23), (25), (29), na Holanda (20), na Grã Bretenha (5), nos Estados Unidos (15), (32), (36), (39) e no Uruguai (6). Os sintomas descritos são de dois tipos, a «podridão sêca» das raizes *(pietin, root-rot, Fusskrankheit)* e a «murchidão» *(wilt, Welkekrankheit)*, mas não é possível determinar pela literatura se eles estão necessàriamente ligados a formas especializadas de *Fusarium* ou mesmo a espécies distintas deste género. WEIMER (36), que identificou três espécies de *Fusarium (F. oxysporum, F. moniliforme* e *F. Solani)* parasitando espécies de *Lupinus* e descreve duas formas especializadas novas, refere-se exclusivamente à podridão radicular, que foi também a que encontrámos com mais frequência em Portugal, e que parece poder ser produzida igualmente por culturas isoladas de

outros hospedeiros. BEAUMONT (5), que descreve os sintomas como «crown-rot and wilt» atribui a doença ao *Fusarium culmorum*.

Pythium (de Baryanum?)

Só uma vez encontrámos uma espécie de *Pythium* nos nossos isolamentos a partir de raizes doentes de *Lupinus angustifolius* e com essa cultura inoculámos plantas de *L. albus*, *L. angustifolius* e *L. luteus*. Em todos os casos a inoculação resultou numa podridão das raizes, se as plantas eram conservadas em condições de humidade relativa favoráveis e se não eram muito velhas. Em plantas muito novas a infecção deu-se sem necessidade de causar feridas nos orgãos subterrâneos do hospedeiro, mas em plantas já lenhificadas o fungo não se estabeleceu quando as raízes não foram picadas com uma agulha de dissecção. Mesmo assim, a intensidade da infecção só é suficiente para matar as plantas enquanto estas são novas, e quase todas as que já tinham algum desenvolvimento à data da inoculação sobreviveram ao ataque do fungo, embora tivesse havido uma lesão inicial assinalada pelo emmurchecimento de um ramo ou pela formação de uma pequena mancha em torno da picada de inoculação.

Diversas espécies de *Pythium (P. artothrogus, P. de Baryanum, P. intermedium, P. mamilatum, P. salpingophorum* e *P. ultimum)* foram investigadas por SCHULTZ (31) na Alemanha quanto à sua patogenicidade para diversas espécies de *Lupinus*, e todas mais ou menos se mostraram capazes de atacar estas plantas em condições de ambiente propícias. De 37 plantas naturalmente infectadas, no entanto, SCHULTZ (30) só tinha conseguido isolar em 1939 *P. de Baryanum*, *P. intermedium* e *P. vexans*. WEIMER (36), por outro lado, indica o *P. graminicolum* como a única espécie patogénica para plantas novas de *Lupinus*, mas mais tarde (40) dá o *P. ultimum* como responsável pelos estragos observados na Georgia (E. U. A.) em plantas próximo da maturação. Ainda nos Estados Unidos GOULD (15) refere ao *P. de Baryanum* os prejuizos causados pelas podridões da raiz que não são originadas por *Fusarium*, e NOLL (23) na Alemanha cita esta espécie entre os fungos isolados de 97 amostras de doenças das raizes provenientes de várias origens.

Rhizoctonia Solani

Das lesões típicas de «podridão do colo» em *L. albus* e *L. pilosus* que estudámos isolaram-se duas culturas muito semelhantes de *Rhizoctonia*, que foram comparadas no laboratório com

uma cultura de *Rhizoctonia Solani* originária de batateira, da qual não diferiam nos caracteres morfológicos e culturais. Por inoculação experimental reproduziram-se os sintomas da doença em *L. albus*, *L. angustifolius*, *L. luteus* e *L. pilosus*, sem que se tivesse verificado qualquer indício de especialização em relação às diferentes espécies de hospedeiro, mas não se inocularam plantas estranhas ao género *Lupinus* nem se experimentou a patogenicidade da cultura-padrão originária de batateira em qualquer das espécies de *Lupinus* com que trabalhámos.

Os ataques de *Rhizoctonia Solani* em plantas de *Lupinus* foram descritos na Alemanha por RICHTER (28), (29) e por NOLL (23), e nos Estados Unidos por GOULD (15) e por WEIMER (36), (39), sendo o fungo considerado como polífago. Além disso, todas as estirpes isoladas de Leguminosas têm sido classificadas por vários autores como altamente patogénicas para o género *Lupinus*; NOLL (23) cita uma estirpe isolada de couve (*Brassica* sp.) e outra de batata (*Solanum tuberosum*) que se mostraram fortemente destructivas para *L. angustifolius*.

Glomerella cingulata

Os isolamentos feitos a partir de plantas de *Lupinus* com síntomas de « antracnose » deram todos origem a culturas em que as frutificações do tipo *Gloeosporium* eram abundantes, mas só em alguns casos obtivemos a formação de peritecas da *Glomerella* em meio artificial. No entanto, como as diversas culturas eram muito semelhantes entre si, e como elas se comportaram identicamente na inoculação experimental, quer dos hospedeiros originais quer de maçãs, consideramos o fungo responsável por esta doença em Portugal como a *Glomerella cingulata*, mesmo que a forma perfeita não tenha sido observada em todos os casos.

As inoculações experimentais, feitas pela deposição de micélio em feridas no caule de plantas bem desenvolvidas na estufa e estas depois mantidas em câmara húmida durante 24 ou 48 horas, causaram lesões mais ou menos extensas em todas as espécies de *Lupinus* experimentadas (*L. albus*, *L. angustifolius* e *L. luteus*), mas não reproduziram os sintomas naturais de « antracnose ». Os resultados de inoculações feitas por aspersão das partes aéreas das plantas com uma suspensão de culturas do fungo em meio líquido (Dox sem agar-agar) foram muito irregulares, dando lugar ao

aparecimento de manchas típicas em alguns casos, mas só em *L. angustifolius* e em *L. luteus*. Em plantas novas de *L. albus* nunca conseguimos provocar o aparecimento de manchas típicas da doença, embora pela introdução de micélio do fungo no caule de plântulas desta espécie observássemos a formação de uma área de invasão, a princípio tanslúcida, depois acastanhada, que a breve trecho secava sem prejudicar muito a planta.

É curioso notar que a « antracnose », de tão frequente ocorrência no nosso país, onde a encontrámos mesmo em plantas espontâneas de *Lupinus* (*L. digitatus* e *L. hirsutus*), não foi ainda assinalada na Europa que saibamos, e que na América do Norte só foi descrita em 1943 por WEIMER (34), o qual por sua vez apenas cita duas referências anteriores, mas incompletas, a fungos dos géneros *Glomerella* e *Gloeosporium* em espécies de *Lupinus*, nos Estados Unidos e no Brasil, respectivamente.

A facilidade com que se obtêm inoculações cruzadas com culturas de *Gloeosporium* isoladas de *Lupinus* e de maçã, como foi observado por WEIMER e DUNEGAN (41), e a semelhança, senão identidade, entre o agente da « gafa » da oliveira (*Gloeosporium olivarum*) e o da « podridão amarga » da maçã, confirmada por nós com inoculações experimentais, parece indicar que este grupo de parasitas dispõe de uma escala de hospedeiros que se sucedem formando quase um ciclo contínuo, e que asseguram a sobrevivência do fungo através das estações do ano. O problema tem suscitado grande interesse, principalmente nos Estados Unidos da América, onde a *Glomerella cingulata* é objecto de tratamentos especiais nos pomares, e portanto onde importa conhecer os hospedeiros alternativos do fungo a fim de evitar essas fontes de infecção para as árvores de fruto. Recentemente PETERSON (26) verificou por meio de inoculações experimentais que 15 espécies de Leguminosas (além do *Lupinus angustifolius*) e 2 espécies de Gramíneas, cultivadas em consociação nos pomares como plantas forrageiras, eram susceptíveis à *G. cingulata* e podiam servir para o fungo hibernar.

Além das facilidades de perpetuação que o fungo apresenta pela variedade dos seus hospedeiros em actividade vegetativa, convém não esquecer que a contaminação das sementes de *Lupinus* através das infecções em vagens assegura um ataque precoce das plantas, como é fácil verificar pela presença de manchas de « antracnose » nas folhas cotiledonares, e como foi demonstrado experimentalmente por DECKER (9).

Ceratophorum setosum

A «mancha castanha» em *Lupinus* é de fácil reconhecimento pela observação directa do material infectado, visto que o fungo frutifica abundantemente no hospedeiro sobre todos os tipos de lesões. O isolamento em cultura pura também não oferece dificuldades por o *Ceratophorum setosum* se encontrar em geral sem contaminação nessas lesões e ser de rápido crescimento em meios sintéticos. A reprodução dos sintomas da doença por inoculação experimental fez-se pela introdução de pequenas porções de micélio através de feridas do caule ou por aspersão de suspensões do fungo cultivado em meio líquido (Dox sem agar-agar). A presença de soluções de continuidade na epiderme do hospedeiro não parece essencial à penetração do parasita, que uma vez instalado entre as células do mesófilo das folhas se desenvolve ràpidamente, formando abundantes clamidósporos à medida que os tecidos se necrosam, e iniciando a esporulação poucos dias após a infecção. Em meios de cultura artificiais também se formam estes clamidósporos, que são muito característicos, e a partir dos quais se podem provocar infecções experimentais.

Das doenças de que vimos tratando neste trabalho a «mancha castanha» é a única que foi estudada no nosso País (10); por isso nos limitaremos aqui a fazer referência aos aspectos do problema que não foram tratados nessa publicação.

HUGHES (18), ao fazer uma revisão de alguns géneros de Hifomicetos, dividiu o género *Ceratophorum* em dois, com base no número de sedas de cada conídeo, elevando à categoria de género o sub-género *Pleiochaeta* de SACCARDO, o qual passou a ter como espécie tipo para HUGHES *P. setosa*, agente da «mancha castanha» em *Lupinus*.

Quanto à distribuição geográfica, a doença parece que tem alastrado à medida que as várias espécies de *Lupinus* se vão tornando mais largamente cultivadas nos diferentes países. Assim, depois da revisão bibliográfica feita por DIAS (10) encontrámos o *Ceratophorum setosum* identificado pela primeira vez em 1948 nos Estados Unidos da América por WEIMER (37) e na África do Sul em 1953 por DU PLESSIS e TRUTER (12). Ambos estes autores consideram que a «mancha castanha» deve ter sido introduzida nos seus respectivos países com a importação de sementes de *Lupinus*, sendo interessante notar que em 1940 GOULD (15), ao fazer a enu-

meração e descrição das doenças do género *Lupinus* nos Estados Unidos, não cita nem a «antracnose» *(Glomerella cingulata)* nem a «mancha castanha» *(Ceratophorum setosum)*. Em Inglaterra, onde o fungo já era conhecido em *L. cytisoides* (16), foi de novo citado em 1949 por GREEN e HEWLETT (17) como provocando a seca das extremidades de estacas de giesta *(Cytisus)*.

O estudo da susceptibilidade das diversas espécies de *Lupinus* e de hospedeiros pertencendo a outros géneros de Leguminosas ao *Ceratophorum setosum* tem sido feito por vários autores. DU PLESSIS e TRUTER (12) consideram o *L. angustifolius* como a menos susceptível das espécies experimentadas, e o *L. mutabilis* e o *L. albus* como as mais susceptíveis. Estes autores, porém, encontraram diferenças acentuadas de susceptibilidade entre as várias linhas de cada uma das espécies, destacando em particular uma de tremoço branco de Portugal com um grau de resistência apreciável. GERMAR (14) indica o *L. rivularis*, o *L. pilosus* e o *L. Menziesii* como resistentes. Em Portugal as observações de campo feitas em Pegões e em Sacavém indicam como mais susceptíveis ainda que o *L. albus*, o *L. mutabilis* e o *L. pantelaricus*. Dos hospedeiros naturais do fungo e estranhos ao género *Lupinus* os mais importantes parecem ser algumas espécies do género *Cytisus* *(C. capitatus, C. hybridus, C. Laburnum, C. pallidus* e *C. scoparius)*, *Crotalaria* (3), (37) e *Laburnum* (37). Em Portugal não há referências publicadas em relação à sua ocorrência em qualquer outro género de hospedeiro além de *Lupinus*, mas observações feitas no Departamento de Fitopatologia da Estação Agronómica Nacional (BRANQUINHO D'OLIVEIRA, informação verbal) confirmam que o *Cytisus scoparius*, a «giesta das vassouras», é fortemente atacado por este fungo, e que tudo parece indicar que esta planta funciona de hospedeiro alternativo para o agente da «mancha castanha» em *Lupinus*, pelo menos em algumas regiões da Beira Alta.

Botrytis cinerea

A «podridão cinzenta» do caule, ou «bolor cinzento», não é de modo algum uma doença específica do tremoceiro *(L. albus)* ou das outras espécies do género, e o seu agente *Botrytis cinerea* pode ser considerado um parasita fraco. As inoculações experimentais realizadas com os nossos isolamentos deste fungo só resultaram positivas quando se aplicou o inóculo sobre tecidos traumatizados, não bastando em geral a simples picada com agulhas

aguçadas. Além desta característica, as condições ambientes de alta humidade são indispensáveis ao desenvolvimento da podridão e ao aparecimento subsequente da felpa cinzenta de micélio e das frutificações de *Botrytis*.

Apesar da sua aparente pouca importância a doença foi já descrita na Nova Zelândia (8), na Alemanha (25), na África do Sul (11) e nos Estados Unidos da América (35), (39).

Sclerotinia sclerotiorum

As inoculações experimentais feitas com culturas puras dos nossos isolamentos de *Sclerotinia sclerotiorum* de *Lupinus* deram sempre infecções mais severas e de evolução mais rápida do que os ataques observados naturalmente no campo. As plantas foram inoculadas quase sempre na base do caule, por meio de ferida incisa, e as massas de esclerotos ou as porções de micélio eram depositadas à superfície do solo. Os sintomas observados foram principalmente de murchidão, e as plantas inoculadas secaram sem se formarem esclerotos nos tecidos do hospedeiro. No entanto, foi possível recuperar a *Sclerotinia sclerotiorum* dos caules mortos das plantas inoculadas experimentalmente, e as culturas resultantes destes re-isolamentos produziram os esclorotos típicos da espécie em meio sintético.

Os ataques de diversas espécies de Leguminosas por fungos do género *Sclerotinia* são frequentes, e as suas inter-relações têm sido estudadas por diversos autores, entre outros KEAY (19). Não houve, no presente trabalho, a intenção de determinar a escala de hospedeiros dos isolamentos com que se trabalhou; estes foram comparados apenas laboratorialmente com uma cultura-tipo existente na colecção de fungos vivos da Estação Agronómica Nacional.

Referências à ocorrência de doenças causadas pela *S. sclerotiorum* em *Lupinus* podem encontrar-se na Alemanha (2), (25), na África do Sul (11), na Grã Bretanha (5) e nos Estados Unidos da América (39).

MEIOS DE LUTA

A cultura do tremoceiro não suporta, pela sua natureza, os encargos sempre pesados dos tratamentos anti-criptogâmicos; o combate às doenças causadas por fungos, portanto, tem que

assentar em práticas profiláticas de caracter cultural que não onerem a produção.

Três das fontes de infecção que podem entrar em jogo no aparecimento das doenças de que vimos tratando, a semente, o solo e os hospedeiros alternativos, podem ser eliminadas até certo ponto por cuidados sanitários de caracter geral. Se se acrescentar às precauções tendentes a destruir os fungos nos locais onde eles se conservam de uns anos para os outros, também alguns cuidados para fugir às condições ambientes que predispõem ao ataque ou lhe são mesmo indispensáveis, ter-se-á dado um grande passo no caminho duma cultura isenta de doenças.

Para evitar que a semente seja o veículo inicial do inóculo, e como está demonstrado que os tratamentos fungicidas, além de ineficázes nalguns casos em que os fungos estão situados muito profundamente na semente, são prejudiciais a uma boa nodulação (12), convém escolher para produção de semente campos que não tenham mostrado sintomas das doenças que mais caracterìsticamente infectam estes orgãos, como são a «mancha castanha» (*Ceratophorum setosum*) e a «antracnose» (*Glomerella cingulata*).

O terreno pode ser a causa, tanto directa como indirecta, do aparecimento de numerosas doenças, até mesmo daquelas que não são causadas por fungos habitantes do solo e das que atacam a parte aérea dos hospedeiros. No caso de terrenos infectados por fungos dos géneros *Fusarium*, *Pythium* ou *Rhizoctonia*, o que se conhece pela reincidência da doença em anos seguidos, a solução é fugir à cultura de espécies susceptíveis em anos consecutivos, porque qualquer destes fungos pode sobreviver no solo durante três ou mais anos, mesmo que não haja culturas susceptíveis nesse intervalo, bastando-lhes para se manter as plantas nascediças ou mesmo as espontâneas que apareçam dispersas e que sejam susceptíveis. Fungos como a *Botrytis cinerea* e a *Sclerotinia sclerotiorum* podem conservar-se em detritos de culturas anteriores, em vida saprófita, durante bastante tempo.

O papel dos hospedeiros alternativos é da mais alta importância na epidemiologia das doenças das plantas, não só porque asseguram a sobrevivência do parasita através das várias estações do ano, mas também porque podem fornecer, em dado momento, uma abundância de inóculo que não se obtem fàcilmente a partir de lesões latentes ou de órgãos dormentes do fungo, constituindo, portanto, focos de dispersão das epifitias muito mais rápidos. Nas

doenças das raizes, e dum modo geral naquelas que são causadas por fungos que se conservam no solo, a eradicação desses hospedeiros alternativos é mais difícil, porque também o seu reconhecimento nem sempre é fácil. Se acrescentarmos que alguns dos agentes patogénicos das plantas suportam uma vida saprófita por períodos bastante longos, e que nessas condições passam totalmente despercebidos, compreende-se como o problema é complicado em relação a este grupo de enfermidades.

As duas doenças da parte aérea dos tremoceiros em que a influência dos hospedeiros alternativos vivos parece ser fundamental para o aparecimento da infecção são a « antracnose » e a « mancha castanha ». A *Glomerella cingulata*, ou pelo menos a sua forma imperfeita *Gloeosporium fructigenum*, tem uma escala de hospedeiros cuja verdadeira extensão está longe de ser conhecida, mas que até mesmo para aqueles cuja correspondência está experimentalmente estabelecida, se pode considerar significativa do ponto de vista epidemiológico. A sucessão de frutos de caroço e de pevide (Prunoideas e Pomoideas) que são atacados pelo agente da « podridão amarga » assegura, pelo número de múmias que se formam, um manancial de inóculo para as plantas de *Lupinus* que com frequência se cultivam em pomares ou em terrenos onde há árvores de fruto. O *Ceratophorum setosum*, aparentemente mais limitado na sua capacidade parasitária, oferece um exemplo bem patente da sequência de hospedeiros, pois tem sido observado que as infecções perenes em diversas espécies de *Cytisus* podem ser a origem dos primeiros ataques outonais de « mancha castanha » em *Lupinus* na Alemanha (27), e que espécies de *Crotalaria* funcionam de hospedeiros alternativos em relação ao *Ceratophorum setosum* nos Estados Unidos da América (37). Embora não seja possível a eradicação destas plantas, o conhecimento do papel que desempenham em relação à doença pode ajudar a evitar, em parte pelo menos, o mal que elas causam.

A « fuga à doença », pelo emprego de métodos culturais que, favorecendo o bom desenvolvimento da planta e contrariando a dispersão dos agentes patogénicos, limitem as oportunidades de infecção, é uma técnica que deve ser praticada em todos os casos e, muito particularmente, naqueles em que se não dispõe de formas culturais com características de resistência intrínseca às diversas enfermidades. Para a sua aplicação convém ter presentes as con-

dições mais favoráveis ao ataque dos diversos fungos, a fim de poder realizar essa «fuga» no tempo e no espaço.

Como se sabe, são a temperatura e a humidade os factores limitantes da infecção na maioria das doenças, e a utilização criteriosa destes dois elementos pode ser decisiva no destino da cultura. As três espécies de *Lupinus* mais cultivadas entre nós *(L. albus, L. angustifolius* e *L. luteus)* suportam temperaturas relativamente baixas, como o demonstra a sua cultura hibernal na maior parte do País, mas sofrem com os efeitos directos da neve ou de grandes e prolongadas geadas; as temperaturas baixas excluem o perigo da infecção por determinados fungos *(Glomerella, Rhizoctonia)*, mas o frio excessivo pode causar lesões que venham a ser porta de entrada para certos organismos de fraca patogenicidade, como seja a *Botrytis cinerea* que em Fevereiro de 1954 acabou por destruir em Pegões muitas das plantas vergadas ou queimadas pela neve. A humidade é talvez ainda mais fortemente determinante da infecção do que a temperatura, ou pelo menos é ela que condiciona a infecção quando as temperaturas não são inibidoras. As doenças das raízes em geral, mas muito particularmente as causadas por fungos dos géneros *Pythium* e *Fusarium*, estão ìntimamente ligadas à humidade do terreno, melhor ao seu encharcamento, e causam sempre maiores estragos nos solos mal drenados. As doenças das partes aéreas tomam carácter epidémico quando a humidade atmosférica se mantem alta por períodos largos de tempo, como tão caracterìsticamente se exemplifica em Portugal com o *Ceratophorum setosum*, que nos anos de invernos chuvosos e temperaturas moderadas alastra em poucos dias por extensões consideráveis, chegando a causar prejuizos totais na cultura do *L. albus* e nos ensaios experimentais de *L. mutabilis* e de *L. pantelaricus* em Pegões.

Se é certo, por um lado, que a judiciosa aplicação de medidas preventivas aumenta as probabilidades de uma boa colheita na cultura de *Lupinus*, também por outro lado não é menos verdade que a impossibilidade de controlar em absoluto os factores ambientais, tão decisivos na incidência das epifitias, torna algumas vezes aleatórios os resultados finais. Por isso se está tentando obter em muitos países plantas de *Lupinus* resistentes às principais doenças que afectam a sua cultura.

O facto de vários autores terem encontrado, entre populações de formas selvagens e cultivadas de *Lupinus* spp. originárias de Portugal, indivíduos com caracteres de resistência apreciáveis a

algumas das doenças aqui descritas, como sejam a «mancha castanha» (12), a «fusariose» (20), (21) e a «antracnose» (38), parece indicar que o caminho a seguir para orientar tècnicamente o combate a tais doenças é seleccionar formas de *Lupinus* resistentes às raças fisiológicas dos fungos que as causam no nosso País.

DISCUSSÃO

Consultada a bibliografia fitopatológica corrente em relação às doenças que em outros países atacam plantas do género *Lupinus*, encontrámos referências mais ou menos extensas a todas aquelas cuja ocorrência em Portugal se assinala neste trabalho. Além dessas vimos também citadas por vários autores estrangeiros doenças causadas por fungos que nunca isolámos no nosso País, mas devemos acrescentar que as nossas pesquizas não foram exaustivas nesse sentido.

Além das podridões da raiz causadas por fungos dos géneros *Fusarium* e *Pythium*, da podridão do colo devida à *Rhizoctonia Solani*, e das quatro doenças das partes aéreas causadas por *Glomerella cingulata*, *Ceratophorum setosum*, *Botrytis cinerea* e *Sclerotinia sclerotiorum*, que correspondem às doenças que estudámos, estão citados como capazes de causar estragos nas espécies mais cultivadas de *Lupinus*, ainda os seguintes fungos: *Ascochyta Pisi*, *Thielavia (Thielaviopsis) basicola* (29), *Armillaria melea* e *Sclerotium Rolfsii* (36) (39). Estão citadas também sobre *Lupinus* duas espécies de *Uromyces* [o *U. renovatus* já estudado em Portugal (24), e o *U. lupinicolus* (29)] e várias espécies de *Erysiphe* (5), (15).

Embora neste trabalho se não considerem todas as doenças que atacam as plantas de *Lupinus* em Portugal, pois não tratamos aqui nem das viroses nem dos fungos que são parasitas obrigatórios (*Uromyces*, *Peronospora*, *Erysiphe*), os prejuizos causados pelas sete doenças descritas são de molde a fazer-se sentir pesadamente nos resultados da cultura, como pudemos observar directamente muitas vezes e como nos foi comunicado por diversos consulentes. Todas as investigações tendentes a obter um melhor conhecimento dos organismos responsáveis por esses prejuizos e do modo de os cambater são contribuição valiosa para o programa de intensificação e de difusão cultural destas Leguminosas. A determinação das condições em que se verifica o ataque em cada uma

das doenças é a base da compreensão da sua epidemiologia e o meio mais seguro de poder estabelecer regras profiláticas para as evitar.

O problema das doenças da parte subterrânea em *Lupinus* pode ser considerado mais ou menos globalmente para as três doenças que descrevemos, pois não sendo específico destes hospedeiros qualquer dos agentes diagnosticados, a sua ecologia apresenta aspectos de caracter geral que se podem aplicar a todos eles como um grupo patológico.

Dois desses aspectos, que vale a pena mencionar em especial, são a ubiquidade deste grupo de fungos nos solos agrícolas e a variedade de condições em que se verifica a infecção. A dificuldade de exterminar os fungos do género *Fusarium* nos terrenos onde uma vez se verificou a infecção em determinado hospedeiro é bem conhecida; mas se essa dificuldade é real quando se trata de uma forma especializada para determinada cultura, muito mais crítica se torna a situação quando o agente da doença das raizes não é específico mas tem a faculdade de atacar um número mais ou menos elevado de plantas.

No caso do *Fusarium* e da *Rhizoctonia* há a acrescentar à lista das plantas cultivadas susceptíveis, também os possíveis hospedeiros espontâneos destes fungos que, embora não estejam estudados e conhecidos exaustivamente, tudo leva a crer que possam desempenhar um papel importante na manutenção do «potencial de inóculo» presente no solo (GARRETT, 1955).

SUMÁRIO

Integradas num programa de estudos sobre o género *Lupinus* iniciaram-se no Departamento de Fitopatologia da Estação Agronómica Nacional diversas investigações sobre problemas de patologia, e entre elas estava incluida a identificação das doenças que em Portugal atacam esta cultura. O presente trabalho inclui os resultados colhidos durante os últimos quatro anos de observações sobre a incidência de epifitias causadas por fungos susceptíveis de serem cultivados em meios artificiais (parasitas facultativos).

Durante este período isolaram-se e identificaram-se os agentes de sete doenças diferentes e bem caracterizadas, cuja patogenicidade para as diferentes espécies de *Lupinus* se confirmou experimentalmente. Três dessas doenças atacam a parte subterrânea dos

hospedeiros e são causadas por fungos dos géneros *Fusarium*, *Pythium* e *Rhizoctonia;* as restantes quatro atacam os orgãos aéreos e são a *Glomerella cingulata*, agente da « antracnose », o *Ceratophorum setosum* que causa a « mancha castanha », a *Botrytis cinerea* provocando a « podridão cinzenta », e a *Sclerotinia sclerotiorum* associada com certos tipos de « murchidão do caule ».

Nenhuma destas doenças é nova para o género *Lupinus*, mas à excepção da « mancha castanha », não havia referência à ocorrência de qualquer das outras em Portugal. Neste trabalho descreve-se a incidência, sintomas, escala de hospedeiros alternativos e as características epidemiologicas de cada uma das doenças no nosso País e comparam-se as observações feitas com os dados publicados em outros países. A importância dos prejuizos causados e os meios profiláticos que podem ser tentados para evitar a infecção pelos diferentes organismos são discutidos para cada caso.

Dá-se particular relevo ao papel que pode vir a desempenhar a selecção de formas de *Lupinus* pertencentes às principais espécies que apresentem características de resistência às principais doenças, uma vez que Portugal se encontra situado na área de um dos centros de origem de algumas dessas espécies, e que investigadores estrangeiros têm encontrado indivíduos resistentes à « fusariose », à « antracnose » e à « mancha castanha » em populações de várias espécies deste género oriundas de Portugal.

SUMMARY

A survey of the diseases affecting some species of Lupins (*Lupinus albus*, *L. angustifolius*, *L. digitatus*, *L. hirsutus*, *L. luteus*, and *L. pilosus)* in Portugal, has been carried out in the Department of Plant Pathology of the Estação Agronomica Nacional (Sacavem), during the years 1952-1955.

Three types of fungi were isolated from the underground parts of the hosts and proved to be pathogenic to several species of *Lupinus*, namely a species of *Fusarium*, *Pythium* de *Baryanum* and *Rhizoctonia Solani*. Four different diseases were characterized on the aerial organs of the hosts, incited by the following fungi: *Gloeosporium* sp. (*Glomerella cingulata*) causing anthracnose; *Ceratophorum setosum* the agent of brown spot on leaves, stems, pods and seeds; *Sclerotinia sclerotiorum* producing wilt; and *Botrytis cinerea* the cause of a stem canker under wet conditions.

LITERATURA CITADA

(1) — ANÓNIMO
1939 *Planos de trabalho da Estação Agronómica Nacional.* Dir. Geral dos Serviços Agrícolas, Min. da Econ., Lisboa.

(2) — ————
1940 *Wissenschaftlicher Jahresbericht der Biologischen Reichanstalt für Land — und Forstwirtschaft,* 1940.

(3) — ————
1952 *Distribution Maps of Plant Diseases. Map 243: Ceratophorum setosum on Crotalaria, Cytisus* and *Lupinus* spp.. Commonwealth Mycological Institute, Kew, England.

(4) — ALMEIDA, J. M. DE
1938 O problema das substâncias tóxicas e amargas no melhoramento das forragens. *Rev. Agron.* **26** (3): 334-350.

(5) — BEAUMONT, A.
1954 Diseases of Lupins. *Gdners' Chron.,* Ser. 3, **135** (3514): 181.

(6) — CARRERA, C. J. M. and NOLL, W.
1951 La importancia de algunas especies de «Fusarium» en el Pietin y el Marchitamiento de «Lupinus albus», «L. angustifolius» y «Lens esculenta» en el Uruguay. *Soc. Cient. Argentina An.* **131**: 152-184.

(7) — CIFERRI, R.
1949 Il Ceratophorum setosum su due specie di Lupino. *Notz. Mallatt. Piante* (1949) **1**: 5.

(8) — CURTIS, K. M.
1923 Two fungal diseases of blue lupine. *N. Zeal. J. Agric.* **26**: 240-246.

(9) — DECKER, P.
1948 Anthracnose of blue lupine is seed borne. *Phytopathology* **38**: 568--569.

(10) — DIAS, M. R. DE S.
1945 «Ceratophorum setosum» Kirchn. (Contribuição para o seu estudo). *Rev. Agron.* **33** (1): 56-89.

(11) — DIPPENAAR, B. J.
1931 Drie siektes wat in Suid-Afrika op Lupinenplante voorkom. *Ann. Univ. Stellenbosch,* Ser. B. **9**, 1: 3-10.

(12) — DU PLESSIS, S. J. and TRUTER, J. A.
1953 Brown spot disease of Lupin caused by *Pleiochaeta setosa* (Kirchn.) Hughes. *U. South Africa Dept. Agric., Science Bull.* **347**.

(13) — GARRETT, S. D.
1955 A century of root-disease investigation. *Ann. appl. Biol.* **42**: 211-219.

(14) — GERMAR, B.
1939 Untersuchungen über Ceratophorum setosum Kirchn. auf Lupinus albus. *Z. f. Pflzkrankh. u. Pflzsch.* **49**: 482.

(15) — GOULD, C. J.
1940 Diseases of cultivated Lupines. *Proc. Ia Acad. Sci.* **46**: 119-125.

(16) — GREEN, D. E.
1933 A Lupin disease due to *Ceratophorum setosum* (Kirchn.), a fungus new to Great Britain. *J. roy. hort. Soc.* **58**: 144.

(17) — GREEN, D. E. and HEWLETT, M. A.
1949 Die-back of Cytisus cuttings. Ibid. **74**: 310.

(18) — HUGHES, S. J.
1951 Studies on micro-fungi. III. *Mastigosporium, Camposporium* and *Ceratophorum. Myc. Papers*, Commonwealth Mycological Institute **36**.

(19) — KEAY, M. A.
1939 A study of certain species of the genus Sclerotinia. *Ann. appl. Biol.* **26**: 227-246.

(20) — LAMBERTS, H.
1951 Resistentie tegen aantastig door Fusarium oxysporum in gele Lupine. *Landbouwk. Tijdscher.*, Wageningen, **63** (7): 458-459.

(21) — ————
1955 Broadning the bases for the breeding of yellow sweet lupine. *Euphytica* **4** (2): 97-106.

(22) — MALHEIROS, N.
1942 Elementos para o estudo citológico do género Lupinus. *Agron. Lusit.* **4** (3): 231-236.

(23) — NOLL, W.
1939 Untersuchungen über Füss — und Welkekrankheiten bei Leguminosen. *Z. Pflzkrankh.* **49**: 385-431.

(24) — OLIVEIRA, B. D'
1953 Nota sobre a especialização fisiologica do *Uromyces renovatus* Syd. *Broteria*, Ser. C. Nat. **22** (3): 131-137.

(25) — PAPE. H.
1927 Krankheiten und Schädlinge der Lupine. *Landw. Zeit.* **47**: 316.

(26) — PETERSON, D. H.
1955 Aditional hosts of *Glomerella cingulata* in the families of Gramineae and Leguminosae. *Plant Dis. Rptr* **39** (7): 576-577.

(27) — RAABE, A.
1938 *Ceratophorum setosum* Kirchn. als Ursache eines Sämlingsterben bei Ginster. *Z. Pflzkrankh.* **48** (5): 231-232.

(28) — RICHTER, H.
1936 Fusskrankheit und Wurzelfaüle der Lupine (Erreger *Rhizoctonia solani* K.). *Zentbl f. Bakt.*, Abt. II, **94**: 127 -133.

(29) — ————
1938 Lupinenkrankheiten. *Mitt. biol. Anst. (Rheichanst.)*, Berlin, **58**: 77--101. (Ref. in: *Rev. appl. Myc.*).

(30) — SCHULTZ, H.
1939 Untersuchungen über die Rolle von Pythium-Arten als Erreger der Fusskrankheit der Lupine. *Phytopath. Z.* **12** (4): 405-420.

(31) — ————
1950 Untersuchungen über die Rolle von Pythium-Arten als Erreger der Fusskrankheite der Lupine. II. Ergebnisse von Infektionsversuchen. Ibid. **17** (2): 200-214.

(32) — SILVA, G. M. e OLIVEIRA, A. J.
1955 A tremocilha *(Lupinus luteus)* nos terrenos arenosos ao Sul do Tejo. Ensaios e tratamentos contra as pragas entomológicas por meio de

insecticidas e práticas culturais. Relatório ao ciclostilo para o período de 1942-54.

(33) — WEIMER, J. L.
1941 Fusarium hypocotyl rot of Lupines. *Phytopathology* **31**: 771-772.

(34) — ——————
1943a Anthracnose of Lupines. Ibid. **33**: 249--252.

(35) — ——————
1943b A Botrytis disease of Lupines. Ibid. **33**: 319-323.

(36) — ——————
1944 Some root rots and a foot rot of Lupines in the Southeastern part of the United States. *J. agric. Res.* **68** (12): 441-457.

(37) — ——————
1948 *Ceratophorum setosum* Kirchn. on Lupines in the United Sates. *Plant Dis. Rptr* **32**: 133.

(38) — ——————
1951 Anthracnose resistance in Lupines. Ibid. **35**: 80-81.

(39) —
1952a Diseases of cultivated Lupines in the Southeast. *U. S. Dept. Agric., Farmers' Bull.* **2053**.

(40) — ——————
1952b Pythium root and stem rot of Lupines. *Plant Dis. Rptr* **36**: 279-282.

(41) — WEIMER, J. L. and DUNEGAN, J. C.
1949 Identity of anthracnose of lupine and peach caused by Glomerella cingulata. Ibid. **33**: 416-418.

BOTRYOSPHAERIA BERENGERIANA DE NOT. EM *EUCALYPTUS GLOBULUS* LABILL.

POR

NATALINA FERREIRA DOS SANTOS DE AZEVEDO

E

ANICETA CLOTILDE DOS SANTOS

(Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas e Estação Agronómica Nacional)

INTRODUÇÃO

EM Dezembro 1953, técnicos da Brigada da IX Região Agrícola chamaram a nossa atenção para uma doença dos eucaliptos que, tendo aparecido numa pequena área em Rio Maior, havia já destruído parte do pequeno povoamento aí existente e deixado os restantes exemplares atacados, pelo que se previa a possibilidade da sua extinção.

Tratava-se dum « Wilt » ou « murchidão » produzido por um fungo polimórfico que apresentava no mesmo hospedeiro as suas duas fases — fase perfeita ou forma ascógena (*Botryosphaeria Berengeriana* DE NOT.) e a fase imperfeita ou deuteromorfa, constituida por duas formas picnídicas, macropicnídica e micropicnídica, correspondendo, respectivamente, à *Dothiorella vulgaris* TRAV. e à *Dothiorella Berengeriana* SACC..

Neste início de ataque, a infecção estava pràticamente limitada a esta pequena área, começando, no entanto, a aparecer, nos povoamentos vizinhos, em indivíduos mais novos, um princípio de ataque.

Os eucaliptos (*Eucalyptus Globulus* LABILL.) infectados eram novos de 3 a 6 anos.

Têm-se citado algumas outras *Dothiorellae* como parasitas de espécies florestais, tais como a *Ulmus pumila* L., onde provocam murchidão. Em citrinos encontram-se com maior frequência, principalmente em *Citrus Limonum* RISSO, na qual aparecem como um dos agentes responsáveis pela « gomose » tão vulgar nesta espécie como noutras do mesmo género.

Em *Eucalyptus Globulus* LABILL. é a primeira vez que, como

parasita, em Portugal, é mencionada não estando mesmo citada como agente patogénico desta árvore na bibliografia sobre patologia florestal que nos foi possível consultar.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Não encontrámos quaisquer elementos bibliográficos referentes ao ataque da *Botryosphaeria Berengeriana* ou das suas formas picnídicas em *Eucalyptus Globulus* LABILL.. Vamos, entretanto, fazer uma revisão sumária dos trabalhos concernentes a fungos da mesma espécie ou do mesmo género e à sua acção patogénica em outros hospedeiros.

Assim, verificámos que já em 1912, é citada a *Dothiorella quercina* C. et ELL. como parasita dos ramos e folhas da *Quercus Prinus* L. (DELLA INGRAM). Alguns autores como HESLER (1913), STEVENS (1924), SHEAR, STEVENS e WILCOX (1924) e COOLEY e FENNER (1926) observaram a mesma sintomatologia em marmeleiro, groselheira e macieira, considerando, porém, um fungo do género *Physalospora* como agente causal.

MAY (1931) considera a murchidão dos ulmeiros em Nebraska devida a um *Cephalosporium* sp..

Apareceu em 1916 o trabalho de MATZ sobre *B. Berengeriana*, em que são dadas preciosas indicações sobre a etiologia deste fungo, que o autor havia isolado de *Carya illinoensis* C. KOCH. Três anos mais tarde, REINKING identifica a *Botryosphaeria minuscula* SACC. em *Theobroma Cacao* GAERTN..

FENNER (1925) insiste em considerar a *Physalospora Malorum* (PECK.) SHEAR ou a *Sphaeropsis Malorum* PECK., como responsáveis pela podridão negra das macieiras, considerando, todavia, como possível, tratar-se da *Botryosphaeria Ribis* GROSS. & DUG.. Cita ainda como idênticas a esta espécie a *B. Mali* PUTT., encontrada por PUTTERILL. em maçãs na África do Sul e a *Dothiorella Mali* Ell. et Ev. que BIRMINGHAN havia trabalhado em Nova Gales do Sul.

A *Botryosphaeria Ribis* e a *B. Ribis chromogena* do mesmo autor são estudadas respectivamente por FAWCETT e LEE (1926) em *Citrus* sp. e por HORNE (1934) em abacateiro, bem como as suas formas picnídicas.

A causa da gomose dos limoeiros é atribuída à *Botryosphaeria Ribis* por GOMES DA LUZ (1936, 1939), fazendo este autor o estudo completo da etiologia deste fungo.

Em ulmeiro é citada, em 1937 (CREAGER), como um *Cephalosporium*, sendo novamente encontrada também na mesma espécie por VERRAL (1930, 1937), mas este autor considera-a como uma forma da *Botryosphaeria* ou seja a *Dothiorella Ulmi* VERRAL, acabando MAC CORMICK, em 1939, por considerá-la de novo como pertencendo ao género *Cephalosporium*. BAXTER (1952) descreve os efeitos da *Dothiorella Ulmi* sobre *Ulmus americana* L. e *U. parvifolia* JACQ..

BOYCE, em 1938, no seu livro «Forest Pathology» põe a claro o aspecto confuso da identificação destes fungos, considerando a existência de um estado conidial *(Cephalosporium)*, doutro picnídico *(Dothiorella)* e do peritecial *(Botryosphaeria)*.

É ainda apontada a *B. Ribis* em *Tilia europaea L.* (WESTER, DAVIDSON e FOWLER, 1950), no castanheiro japonês (TOCCHETTO, 1954) e limoeiro (CALAVAN e WEATHERS, 1954).

Em Portugal, a *Botryosphaeria Berengeriana* bem como as suas formas picnídicas têm sido citadas numerosíssimas vezes em catálogos micológicos, sem que, no entanto, tivessem sido consideradas quanto ao seu aspecto de patogenicidade.

Assim, a *Botryosphaeria Berengeriana* foi citada (THUEMEN, 1880; BERLESE *et al.*, 1889; SACCARDO, 1893; VERISSIMO DE ALMEIDA e SOUSA DA CAMARA, 1909; SOUSA DA CAMARA, 1910; SOUSA DA CAMARA e GOMES DA LUZ, 1941, 1943; SOUSA DA CAMARA, 1946, 1948 e 1951; MARIA R. SOUSA DIAS e SOUSA DA CAMARA, 1952 e 1954; MARIA T. LUCAS e SOUSA DA CAMARA, 1953; ANICETA SANTOS e SOUSA DA CAMARA, 1954 e 1956) em ramos ou folhas secas de hospedeiros muito diversos (*Populus tremula* L., *Eucalyptus Globulus* LABILL., *Echeveria* sp., *Dianella longifolia* R. BR., *Robinia Pseudo-Acacia* L., *Acer Negundo* L., *Dracaena Draco* L., *Ficus repens* ROTTB., *Pelargonium* sp., *Æsculus Hippocastanum* L., *Fagus sylvatica* L., *Hydrangea hortensis* SM., *Deutzia* sp., *Populus* sp., *Quercus coccifera* L., *Magnolia grandiflora* L., *Jacaranda mimosaefolia* D. DON., *Tilia tomentosa* MOENCH, *Acer Ginnale* MAXIM., *Persea gratissima* GAERTN., *Cassine Maurocenia* L., *Quercus Suber* L.).

Também as formas picnídicas deste fungo têm sido encontradas em Portugal (por vezes associadas à forma ascógena). Assim, a *Dothiorella Berengeriana* foi indicada (SACCARDO, 1893; SOUSA DA CAMARA e GOMES DA LUZ, 1941; MARIA T. LUCAS e SOUSA DA CAMARA, 1953 e 1954; ANICETA SANTOS e SOUSA DA CAMARA, 1956), em ramos ou folhas de *Echeveria* sp., *Sophora japonica* L., *Rhamnus Alaternus* L., *Eucalyptus Globulus* LABILL. e *Cassia tomentosa* L.).

A *Dothiorella vulgaris* TRAV. foi mencionada (MARIA T. LUCAS e SOUSA DA CAMARA, 1953; ANICETA SANTOS e SOUSA DA CAMARA, 1956) em ramos de *Tilia tomentosa* MOENCH e de *Eucalyptus Globulus* LABILL..

SINTOMATOLOGIA

No povoamento atacado, o material do hospedeiro obtido nas sucessivas colheitas revelou sintomatologia idêntica. Os eucaliptos colhidos no Alto do Rei, em Vidoais e em Rio Maior (exemplares de 5 a 6 anos) apresentavam no tronco, a 20-25 cm do colo, uma mancha de cor castanha de 5 a 10 cm de altura. Esta necrose desenvolvia-se anularmente abrangendo maior ou menor extensão do tronco. O diâmetro do tronco, nessa zona necrótica, era inferior ao diâmetro normal do tronco abaixo e acima da zona afectada.

Entretanto, pelo que nos foi possível observar, os primeiros sintomas e também os mais evidentes são constituídos pela murchidão muito característica das extremidades do tronco e ramos e pela perda de turgescência nas folhas que lhes confere um aspecto de flacidez. As extremidades dos raminhos e do tronco tornam-se moles, curvando-se com o peso das folhas. Esta murchidão vai-se acentuando dia a dia até as folhas e ramos ficarem secos e quebradiços.

Todo este quadro sintomatológico é idêntico ao vulgarmente citado nas doenças vasculares ou, como é uso dizer-se, nos «Wilts».

A observação mais cuidadosa dos exemplares doentes, com as extremidades já secas, permitiu-nos localizar a zona necrótica, pois para eles era logo chamada a nossa atenção devido à emissão de ramos abaixo dessa zona.

Na Estampa I, fig. 1, observa-se um pormenor do anel necrótico, já com a emissão de ramos, e, na parte superior, o rompimento da casca sob a pressão das raízes em formação.

Procurou-se localizar e identificar, pelos métodos correntes, o agente causal desta doença, sem que, apesar de inúmeras tentativas, tenhamos chegado a qualquer conclusão. Iniciou-se, portanto, em seguida, um estudo histológico que nos permitiu a localização exacta das frutificações.

HISTOLOGIA

Dividiu-se uma grande parte do tronco, incluindo a zona afectada, em secções que foram numeradas e fixadas com Connant's modificado, em tubos separados.

Decorridas as 48 horas de fixação, lavaram-se e ferveram-se, durante duas horas, em solução de partes iguais de glicerina, álcool e água.

Como corantes, usámos picro-azul, azul acético contrastado com safranina, hematoxilina Delafield-safranina, eosina e eritrosina.

Obtiveram-se as melhores lâminas com a coloração de azul acético-safranina, pois que, por este método, as hifas còradas de azul sobressaem com extraordinária nitidez do fundo vermelho do tecido.

Observando as primeiras secções do tronco, encontrámos sòmente tecidos normais, mas, na secção mais próxima da necrose, distinguia-se já o desenvolvimento de hifas nos tecidos, bem como a presença de gomos adventícios, histològicamente bem definidos, que originaram a ramificação anormal verificada nas árvores atacadas de murchidão.

Na zona necrótica, observámos, no primeiro material, colhido em Dezembro, abundantes frutificações — formas picnídicas — localizadas entre a fiada hipodérmica e o parênquima cortical, as quais, empurrando a fiada externa e, por vezes, rompendo-a, imprimiam a essa secção um aspecto vesiculoso. Embora mais ràramente, encontrámos também picnídios entre o cortex e o liber.

Nos cortes feitos na secção situada acima da zona necrótica com frutificações notou-se a formação de primórdios de raiz. Alguns destes primórdios evoluíram, dando origem a raizes adventícias de formação exógena inter-liberina (entre o câmbio e o periciclo) que, desenvolvendo-se, provocavam o fendilhamento da casca, dando ao tronco doente o aspecto apresentado na Estampa I, fig. 1.

O exame microscópico dos cortes do tronco na região atacada mostra que o desenvolvimento do fungo não se limitou às camadas externas. Assim, desde a epiderme e hipoderme, onde ele frutificou, desenvolveu-se, depois, através do parênquima cortical e do parênquima liberino. Na própria região cambial o micélio teve grande expansão, passando de célula para célula por perfuração das paredes celulares.

Na zona lenhosa, para além do câmbio, a profusão de hifas é enorme, sendo possível também encontrá-las nos raios medulares uniseriados e multiseriados.

A existência do anel necrótico, impedindo a circulação, promove maior afluência de seiva nas zonas limítrofes, estimulando assim a evolução dos gomos aí formados.

IDENTIFICAÇÃO DO AGENTE

Do material colhido em fins de 1953 foi possível localizar, sobre o anel necrótico, frutificações picnídicas dum fungo. A sua determinação, porém, não foi possível por causa das alterações que as técnicas histológicas promovem nos tecidos.

Nas folhas e troncos (fora do anel necrótico) identificou-se uma série de saprófitos e ainda de *Diplodia Eucalipti* CKE. & HARKN..

Em Maio de 1954, com novo material, conseguimos identificar, sob a epiderme da casca da zona necrótica, as três formas geralmente citadas para a *Botryosphaeria Berengeriana* DE NOT.:

— a forma ascógena ou perfeita — *Botryosphaeria Berengeriana* DE NOT., *ex descriptio* SACCARDO, *Syll.* **1**: 457 (1882).

— as duas deuteromorfas ou formas imperfeitas — *Dothiorella Berengeriana* SACC., *ex* SACCARDO, *Syll.* **3**: 238 (1884), a forma micropicnídica, e a *Dothiorella vulgaris* TRAVERSO, *Pyren. in Fl. Ital. Cryptog.*: 412 (1907), a forma macropicnídica.

Encontrou-se a forma peritecial isoladamente num indivíduo e as duas formas imperfeitas associadas num mesmo exemplar de *Eucalyptus Globulus* LABILL..

ISOLAMENTO E CULTURAS PURAS

Os isolamentos foram feitos com pedaços de tecido do tronco, na zona de transição entre tecido são e doente, e por esporo único, em placas de Petri com meio nutritivo de Dox.

Obtivemos por um e outro processo culturas puras de dois fungos cujos aspectos macroscópico e microscópico eram diferentes.

Nos isolamentos obtidos a partir dos tecidos, conseguimos duas culturas, uma de micélio branco, que com o tempo formou primórdios de frutificações mas que nunca produziu esporos, e outra, de início branca, que se tornou ao fim de algum tempo escura junto a superfície da gelose, mantendo-se, no entanto, o micélio aéreo esbranquiçado. Nesta última formaram-se, também, corpos estromáticos que não amadureceram.

Por esporo único obtivemos, por germinação dos picnidiósporos de *Dothiorella Berengeriana*, uma cultura igual à primeira citada, portanto, de micélio branco. Feita, não obstante, a inoculação deste micélio em pedaços de tronco de eucalipto, obteve-se abundante frutificação de picnídios da *Dothiorella Berengeriana*, idênticos aos observados na natureza.

Dos picnidiósporos de *Dothiorella vulgaris* TRAV. fizemos isolamento de esporo único, obtendo, porém, em vez da forma macropicnídica, como seria de esperar, a forma *Dothiorella Berengeriana*, micropicnídica. Algumas culturas mantiveram sempre micélio estéril.

Dos ascósporos da *Botryosphaeria* obtivemos, por germinação em meio nutritivo de Dox, uma cultura de início esbranquiçada e que, após algum tempo, se tornou negra junto ao meio. Inoculámo-la também em pedaços de tronco de eucalipto, obtendo apenas a formação de estromas imaturos. Como tinha, todavia, sido obtida por esporo único, não nos podia restar a dúvida de que não se tratasse da *Botryosphaeria Berengeriana* DE NOT..

Meios de cultura

Abandonando as culturas puras obtidas de tecidos, visto serem iguais às que se tinham isolado de esporo único, passámos a trabalhar sòmente com estas.

Afim de promover um óptimo desenvolvimento e frutificação, ensaiámos vários meios de cultura. Nestes ensaios, feitos à temperatura de 25° C, usámos os seguintes meios nutritivos gelosados: levedura, cenoura, aveia, Dox, batata glucosada, batata, malte e malte de pH 4,5.

As culturas de *Botryosphaeria* e de *Dothiorella Berengeriana* têm o seu óptimo de desenvolvimento em meios diferentes. Assim, a *Botryosphaeria* atinge maior e mais ràpido desenvolvimento em batata glucosada, seguindo, depois, por ordem decrescente, aveia, malte, Dox, levedura, cenoura e malte 4,5. O desenvolvimento, manifestamente mais fraco, observou-se em batata.

A *Dothiorella* tem o máximo de crescimento em batata glucosada, depois, em escala decrescente, em aveia, cenoura, malte 4,5, malte, Dox, levedura e batata.

Um dos meios que se mostrou mais favorável ao desenvolvimento das colónias foi a aveia, onde, inicialmente, se formou micélio aéreo, branco, muito abundante, e micélio imerso mais escuro. Toda a colónia foi escurecendo com a idade e tomando junto à superfície da gelose um tom negro. Verifica-se, sensìvelmente, o mesmo aspecto em todos os meios, formando-se, no entanto, em Dox e em levedura, para a *Botryosphaeria*, e em Dox, levedura e batata, para a *Dothiorella*, zonas esverdeadas.

Frutificações

Nas colónias desenvolvidas obtivémos a formação de abundantes picnídios de *Dothiorella Berengeriana* em aveia, Dox e batata.

Fizémos a cultura, também, em pedaços de tronco de eucalipto esterilizados no autoclave e pelo óxido de propileno. Nas culturas realizadas em pedaços de tronco esterilizados sòmente obtivémos os micropicnídios de *Dothiorella Berengeriana*.

A *Botryosphaeria* nunca deu, em qualquer meio, mesmo em troncos, frutificações maduras.

Temperaturas

Foram ensaiados a temperaturas de 21°, 25°, 28°, 32° e 36° C.

O maior desenvolvimento de micélio e de frutificação verificou-se a 25° C. A 36° C não se notou qualquer desenvolvimento.

Inoculações experimentais

Nas inoculações experimentais preliminares que fizemos com as culturas de *Botryosphaeria Berengerina* DE NOT. e *Dothiorella Berengeriana* SACC., sòmente obtivémos com a última um princípio de necrose que, contudo, não evoluiu.

Cortámos o tronco e verificámos que a coloração acastanhada progredia das camadas periféricas para o cilindro central, não tendo sido possível, todavia, obter isolamentos que comprovassem a existência da *Dothiorella* inoculada.

AGRADECIMENTOS

Para o Sr. Eng.° DOMINGOS PEREIRA MACHADO vão os nossos melhores agradecimentos por todos os esclarecimentos prestados na interpretação histopatológica do material e pelas facilidades dadas no seu Laboratório à nossa colaboradora MARIA D'ASCENÇÃO PEREIRA.

Agradecemos, também, a valiosa colaboração dos Srs. Engenheiros ANTÓNIO MANUEL DE MONTE PEREIRA e ANTÓNIO AVELAR DO COUTO, pelo auxílio prestado durante as diversas colheitas de material necessárias à realização deste trabalho.

RÉSUMÉ

On a trouvé, en 1954, dans l'*Eucalyptus Globulus* LABILL. une maladie du type vasculaire « Wilt ».

Les troncs présentaient un anneau nécrotique, dont la hauteur était de 5 a 10 cm, correspondant à un étranglement..

Entre la rangée hypodermique et le parenchyme cortical on trouva, en décembre, assez fréquemment, les macropycnides de *Dothiorella vulgaris* TRAV. et les micropycnides de *Dothiorella Berengeriana* SACC..

Au printemps, on a observé dans les mêmes zones nécrotiques, d'abondantes périthèces du *Botryosphaeria Berengeriana* DE NOT..

Ainsi, on considère que l'agent pathogénique est un champignon, ayant une forme périthètiale (*Botryosphaeria Berengeriana* DE NOT.) et deux deuteromorphes, la macropycnidique (*Dothiorella vulgaris* TRAV.) et la micropycnidique (*Dothiorella Berengeriana* SACC.).

Nous avons obtenu en culture pure, dans des milieux de culture, soit naturels soit artificiels, des fructifications assez abondantes de *Dothiorella*, mais jamais du *Botryosphaeria*.

En ce qui concerne la pathogénie des trois formes du champignon employées dans les inoculations expérimentales, on n'a pu cependant rien conclure, puisque, de toutes les plantes essayées ce ne furent que quelques-unes qui ont présenté la symptomatologie observée dans le matériel originaire.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, J. VERISSIMO D' et CAMARA, E. SOUSA DA

1909 Contributiones mycofloram Lusitaniae Centuriae III, IV et V. *Bol. Soc. Broteriana* **24**: 150-213.

BAXTER, D. V.

1952 *Pathology in forest practice.* 2 ed. John Wiley & Sons Inc., New York.

BERLESE, A. N., SACCARDO, F., et ROUMEGUÈRE, C.

1889 Contributiones ad floram mycologicam lusitanicam VIII. *Rev. Mycol.* **43**.

BOYCE, J. S.

1938 *Forest pathology.* Mc Graw-Hill Book Company Inc., New York.

CALAVAN, E. C. and WEATHERS, L. G.

1954 Fungi and shell bark of lemon. *Californ. Agricult.*, **8.** (6): 10-11.

CAMARA, E. SOUSA DA

1910 Contributiones ad mycofloram lusitaniae. Cent. VI. *Bol. Soc. Broteriana* **25**: 5-25.

1946 Contributiones ad mycofloram lusitaniae Cent. XII. *Agron. Lusit.* **3**: 19-67.

1948 Mycetes aliquot Lusitaniae VIII. *Agron. Lusit.* **10**: 279-320.

1951 Mycetes aliquot Lusitaniae XI. *Agron. Lusit.* **13**: 117-149.

CAMARA, E. SOUSA DA et LUZ, C. GOMES DA

1941 Mycetes aliquot Lusitaniae V. *Agron. Lusit.* **3**: 307-321.

1943 Mycetes ialquot Lusitaniae VI. *Agron. Lusit.* **5**: 119-142.

COOLEY, J. S. and FENNER, A. E.
1926 The variability in the black-rot fungus of the apple. *Phytopath.* **16**: 41-46.

CREAGER, D. B.
1937 The *Cephalosporium* disease of elms. *Arnold Arb. Contrib.* **10**: 1-91.

DELLA INGRAM
1912 Preliminary notes on a twig blight of *Quercus Prinus*. *Phytopath.* **2**: 96-97.

DIAS, MARIA R. SOUSA et CAMARA, E. SOUSA DA
1952 Fungi Lusitaniae I. *Agron. Lusit.* **14**: 101-124.
1954 Fungi Lusitaniae VII. *Agron. Lusit.* **16**: 5-15.

DIAS, MARIA R. SOUSA, LUCAS, MARIA T., VASCONCELOS, A. T. et CAMARA, E. SOUSA DA
1953 Minutissimum mycoflorae subsidium Sancti Thomensis et Principis Insulae III. *Agron. Lusit.* **15**: 5-14.

FAWCETT, H. S. and LEE, H. A.
1926 *Citrus diseases and their control.* Mc Graw-Hill. Co. Ltd., London.

FENNER, E. A.
1925 A rot of apples caused by *Botryosphaeria ribis*. *Phytopath.* **15**: 230-234.

FOWLER, M. E.
1938 Twig cankers of asiatic chestnuts in the Eastern United States, *Phitopath.* **28**: 693-704.

HESLER, L. R.
1913 *Physalospora Cydoniae*. *Phytopath.* **3**: 290-295.

HORNE, W. T.
1934 Avocado diseases in California. *Agr. Exp. Stat. Berkeley California Bull.* **585**: 60-67.

LUCAS, MARIA T. et CAMARA, E. SOUSA DA
1953 Fungi Lusitaniae V. *Agron. Lusit.* **15**: 153-180.
1954 Fungi Lusitaniae VIII. *Agron. Lusit.* **16**: 81-104.

LUZ, C. GOMES DA
1936 Uma *Dothiorella* causa de gomose nos limoeiros da Ilha da Madeira. *Rev. Agron.* **24**: 2-11.
1939 Notas sobre a *Botryosphaeria ribis*. *Agron. Lusit.* **1**: 361-372.

MATZ, J.
1916 A method of induce sporulation in cultures of *Botryosphaeria Berengeriana*. *Phytopath.* **6**: 387-389.

MAY, CURTIS
1931 A new elm disease. *Science* **74**: 437.

Mc CORMICK, F. A.
1939 *Cephalosporium* dieback of elms. *Phytopath.* **29**: 371-372.

REINKING, O.
1919 Philippine plant diseases. *Phytopath.* **9**: 114-140.

SACCARDO, P. A.
1893 Florula mycologica lusitanica sistens — Contributionem decimam. *Bol. Soc. Broteriana* **11**: 9-70.

SANTOS, ANICETA C. et CAMARA, E. SOUSA DA
1954 Fungi Lusitaniae IX. *Agron. Lusit.* **16**: 175-190.
1956 Fungi Lusitaniae XIII. *Agron. Lusit.* **17**: 135-152.

SHEAR, C. L., STEVENS, E. N. and WILCOX, M. S.

1924 *Botryosphaeria* and *Physalospora* on currant and apple. *J. Agric. Res.*, **28**: 529.

STEVENS, E. N.

1924 *Physalospora malorum* on currant. *J. Agric. Res.*, **28**: 583-588.

THUEMEN, F.

1880 Contributiones ad floram mycologicam lusitanicam. Séries III *Instituto de Coimbra* **28**: 128.

TOCCHETTO, A.

1954 Causas da podridão da castanha japonesa e contrôle. *Revista Agron.* (Porto Alegre) **17**: 113-121.

VERRALL, A. F.

1930 Dieback of elm in Minnesota. *Phytopath.* **20**: 1004-1005.

VERRALL, A. F. and MAY, C.

1937 A new species of *Dothiorella* causing dieback of elm. *Mycologia.* **29**: 321-324.

WESTER, H. V., DAVIDSON, R. W. and FOWLER, M. E.

1950 Cankers of linden and redbud. *Plant. Dis. Rep.* **34** (8): 219-223.

Estampa I

LEGENDA

Fig. 1 — Anel necrótico em *Eucalyptus Globulus* LABILL..

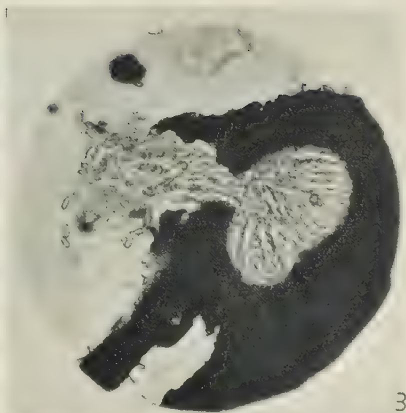
Fig. 2 — Peritecas de *Botryosphaeria Berengeriana* DE NOT..

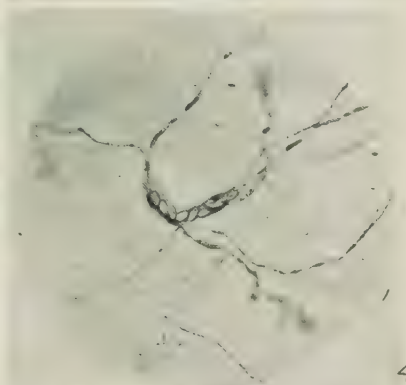
Fig. 3 — Peritecas expulsando ascos e ascósporos.

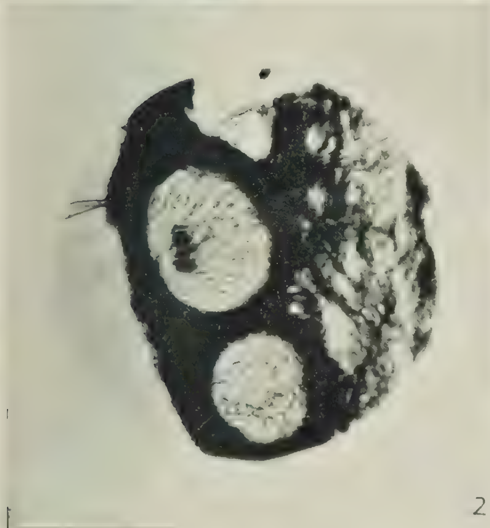
Fig. 4 — Germinação dos ascósporos dentro dos ascos.

Fig. 5 — Picnídios da forma *Dothiorella*.


1


3


4


2


5

O COMPORTAMENTO DE ALGUMAS VIDEIRAS RESISTENTES À *PLASMOPORA VITICOLA*, PERANTE A MODIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES ECOLÓGICAS

POR

MIGUEL PEREIRA COUTINHO
(Instituto Superior de Agronomia)

JÁ em trabalhos anteriores (1944 e 1950) procurámos salientar a importância da obtenção de videiras resistentes ao míldio e quase todos que se ocuparam do melhoramento da videira, como por exemplo: BAUR (1933), DECKER (1933), NEGRUL (1936), SCHERZ (1938), HUSFELD (1944), FENNEL (1948) e outros, destacam o interesse do melhoramento quanto à resistência.

Mais recentemente, BRANAS (1953), Director da Escola Nacional de Agricultura de Montpellier, referindo-se ao assunto, afirma mesmo: « Ce problème est un des plus importants, sinon le plus important, de touts ceux qui se trouvent posés devant la viticulture européenne ».

Por este motivo temos trabalhado na selecção de videiras, quanto ao seu tipo de resistência ao míldio, usando especialmente como material, plantas de « semente », resultantes de cruzamentos propositadamente efectuados, em que predominou a modalidade $E \times E$, ou seja dos progenitores serem escolhidos entre plantas de *Vitis vinifera*.

Estão presentemente apurados diversos clones que, no entanto, ainda mantemos numa fase experimental.

Entre as grandes dificuldades que se podem apresentar num trabalho de melhoramento de plantas, quanto à sua resistência a determinadas doenças, figura a de verificar até que ponto se mantem o comportamento dos indivíduos seleccionados, quando transportados para locais com condições ecológicas diferentes daquelas em que foram obtidos.

Neste problema geral, incluem-se dois aspectos principais que, embora relacionados são distintos: a possibilidade de surgirem

novos biótipos do parasita e a modificação do mecanismo de resistência do hospedeiro, sob a acção dos factores do meio.

Quanto à existência de raças especializadas na *Plasmopora viticola* é lógico que ela se verifique e que venha a ser determinada, tal como tem sucedido com os géneros *Perenospora* e *Phytophtora*.

Já em 1933 HUSFELD admitia essa possibilidade e PROCENKO (1946), descreve mesmo um biótipo de *Plasmopora*, com os conídios maiores e os oósporos mais pequenos, encontrado sobre *Vitis amurensis*, mas que ataca igualmente a *Vitis vinifera*.

No entanto, pràticamente, até agora, nunca o tipo de resistência ao míldio das diversas videiras se modificou pela variação do comportamento parasitário do fungo.

Assim, SCHERZ (1938) refere-se à conservação das características de resistência de videiras seleccionadas na Alemanha, quando transportadas para o norte da Itália, para a Roménia e para a Turquia, e HUSFELD (1943) diz que, até àquela data, não tinham sido encontrados biótipos de *Plasmopora viticola*, embora eles certamente existissem.

Também nós (1950), trabalhando com inóculo de diferentes proveniências, fizemos a tentativa de identificação de possíveis raças especializadas, tendo porém obtido resultados negativos.

BALDACCI (1944) realizou diversos ensaios sobre a diferenciação de biótipos, mas não obteve resultados que lhe permitissem confirmar a hipótese da sua existência, sendo igualmente negativos os resultados obtidos por PEYRONEL (1949) que utilizou o exame biométrico dos conidióforos, em material colhido na Toscânia e no Piemonte.

Por isso, segundo BRANAS (1953) a hipótese da existência de biótipos da *Plasmopora viticola*, até essa data, não encontrou confirmação.

É igualmente da maior importância, o conhecimento da forma como se comporta o mecanismo da resistência do hospedeiro perante a modificação das condições ecológicas.

Sabe-se concretamente, pelos resultados de numerosos trabalhos, que os factores do meio podem modificar o grau de resistência duma planta, mas julgamos que essa variação se faz, em regra, entre valores relativamente limitados, pelo que a «classe» de resistência se apresenta como uma característica individual, regulada genotìpicamente.

De facto, segundo ALLEN (1954), parece fora de dúvida que as bases fisiológicas da resistência e susceptibilidade, são nìtidamente reguladas pelo genótipo, tanto do hospedeiro como do parasita, pelo que as substâncias que involvem a determinação inicial da resistência e susceptibilidade, são provàvelmente distintas das substâncias nutritivas necessárias para permitir o desenvolvimento vegetativo do parasita.

Além disso, é necessário ter em conta a modificação do mecanismo de resistência com o estado de desenvolvimento do hospedeiro, pois, segundo CHRISTENSEN & DE VAY (1955), esta variação é, por vezes, erradamente atribuida às condições ambientes.

WALKER & STAHMAN (1955) concretizam estas noções dizendo que a resistência à doença é um carácter que não é alterado nem destruído pelas modificações da temperatura ou das condições de nutrição do hospedeiro, apesar destes factores afectarem acentuadamente a extensão do desenvolvimento da doença, nas plantas susceptíveis ou medianamente resistentes.

* * *

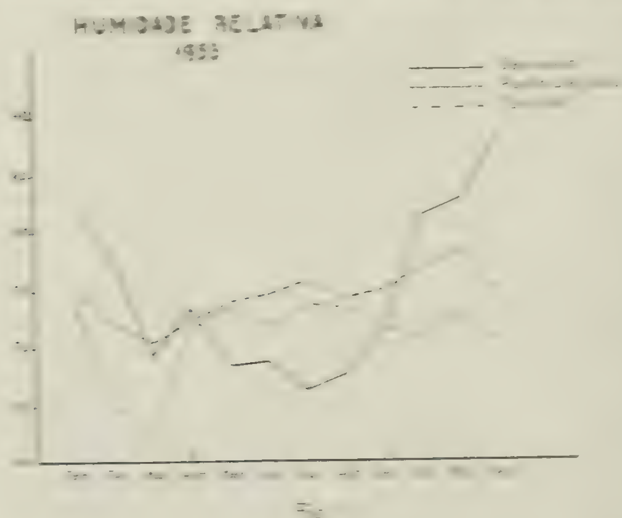
Para confirmação deste ponto de vista, seguidamente apontamos o resultado das observações efectuadas na Ilha da Madeira, durante os anos de 1953, 1954 e 1955, sobre plantas por nós seleccionadas como resistentes; tais observações foram realizadas pela Estação Agrária do Funchal, a cujo Ex.mo Director e restante pessoal técnico apresentamos os nossos sinceros agradecimentos.

Foram plantas obtidas por hibridação entre castas de *Vitis vinifera*. Em 1952 seguiram enxertos dos clones n.os 4, 9, 19, 26 e 27 (Estampa I) apurados na descendência do cruzamento de *Jaen* (Coimbra) × *Azal branco* (Porto), e em 1953, desta mesma origem, foram os n.os 28 e 34. Provenientes de um cruzamento de *Souzão* (Régua) × *Azal de Correr* (Santo Tirso) foram enviados em 1952 os n.os 48 e 66 e em 1953 os n.os 35, 59, 67 e 70.

Uma vez que todas estas plantas tinham sido seleccionadas pela sua resistência ao míldio, nos campos da Estação Agronómica Nacional, em Sacavém, a sua transferência para condições ecológicas muito diferentes oferecia o maior interesse para apreciação dêsse comportamento, tanto mais que a natureza do clima dos novos locais era muito propícia ao alastramento da doença.

De facto, logo no primeiro relatório que recebemos, ao ser indicado o local da freguesia de Ponta Delgada onde inicialmente

[illegible]



[illegible]

altitude.

No entanto, mesmo assim, a apreciação dos gráficos (1) permite salientar alguns aspectos importantes para o desenvolvimento

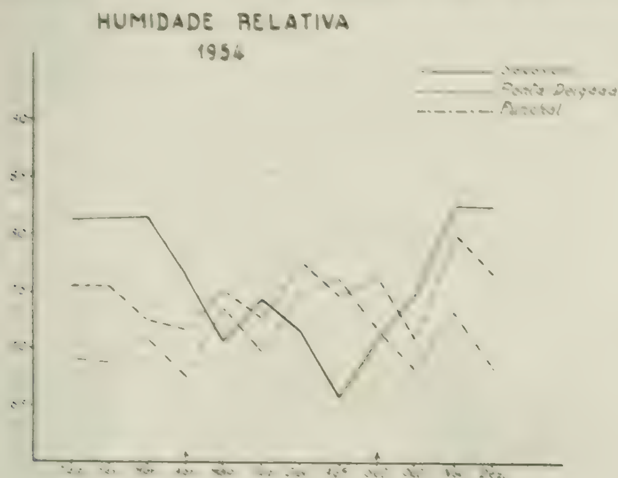


Fig. 2

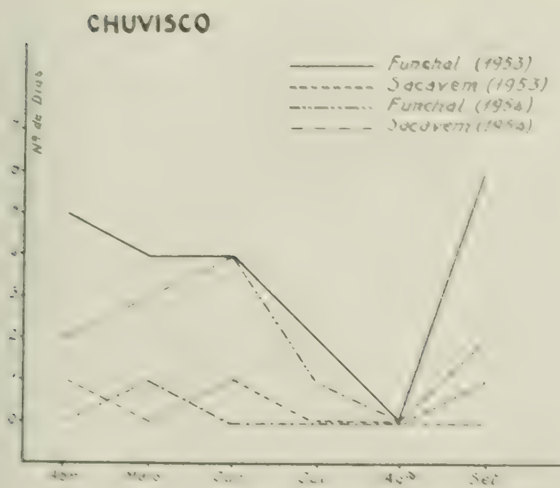


Fig. 3

(1) Todos os gráficos são elaborados com valores colhidos nas publicações dos Serviços Meteorológicos Nacionais.

do míldio, como por exemplo: maiores valores da humidade atmosférica (humidade relativa) no período em que normalmente se podem manifestar as infecções: Abril a Setembro (Fig. 1 e 2); maior número de dias de « chuvisco », no referido período (Fig. 3); precipitação total mais elevada, especialmente nos meses em que se considera de maior importância, isto é, no período que antecede a vegetação: Novembro a Março (Fig. 4 e 5).

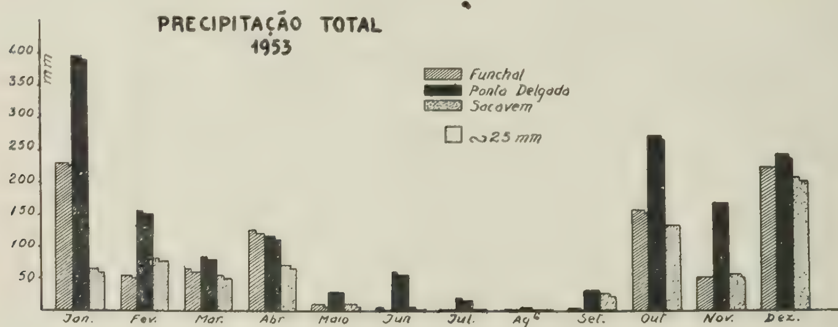


Fig. 4

Quanto à temperatura do ar, os seus valores são, como é sabido, mais uniformes na Ilha da Madeira, o que se traduz por amplitudes térmicas mais reduzidas, como se nota no Quadro I.

Nos dois primeiros anos, as videiras ficaram instaladas em três campos de ensaio: no sítio dos Enxurros, freguesia de Ponta Delgada; na Quinta do Bom Sucesso, freguesia de Santa Maria e na Ribeira Brava, no campo ampelográfico.

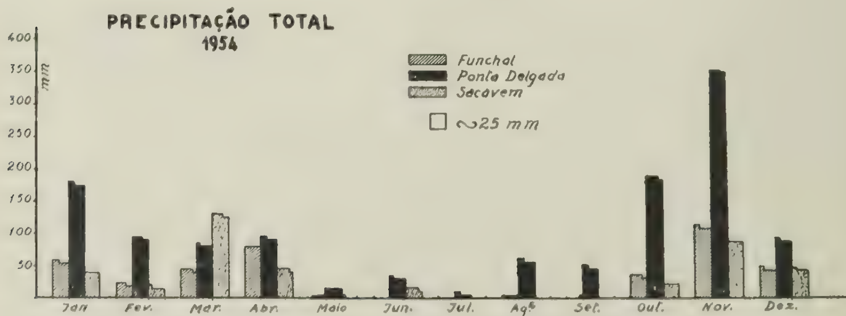


Fig. 5

No último ano foi abandonado, por motivos de força maior, o campo dos Enxurros, mas criaram-se mais dois, um no Seixal, na costa norte da Ilha, e outro em Santana, no Posto Agrário da Junta, também situado ao Norte, mas ainda sem observações.

QUADRO I

Ano	Max. e mín. (médias mensais)	Sacavém	Funchal	Ponta Delgada
1953	Mínima	5,3 (Janeiro)	12,2 (Fevereiro)	12,0 (Dezembro)
	Máxima	29,8 (Agosto)	26,2 (Setembro)	25,6 (Setembro)
1954	Mínima	4,4 (Janeiro)	12,7 (Fevereiro)	11,4 (Fevereiro)
	Máxima	28,2 (Julho)	25,1 (Outubro)	24,0 (Outubro)

Todas essas videiras foram enxertadas sobre diversos porta--enxertos generalizados na região.

A apreciação efectuada na Madeira foi feita usando as mesmas cinco classes de resistência que definimos em trabalho anterior (1950), mas traduzidas por expressões correntes.

No Quadro II resumimos o resultado das observações sobre os diversos clones, efectuadas respectivamente em cada um dos três últimos anos.

Devemos salientar que, excluindo o ano de 1955 em que as condições de clima não foram muito favoráveis ao míldio, nos outros dois anos, 1953 e 1954, verificaram-se na Ilha fortes ataques da doença, sendo por isso perfeitamente sigificativo o comportamento das plantas.

Ainda poderemos acrescentar que foram também enviados em 1954, garfos dos clones n.os 27, 28 e 34 de «Jaen × Azal branco» e os n.os 31, 33, 49 e 70 de «Souzão × Azal do correr», para a Ilha de S. Miguel (Açores) onde ficaram em dois pequenos campos de ensaio: em S. Vicente, ao norte da ilha, e na cidade de Ponta Delgada. Por afastamento do técnico encarregado das observações, não possuimos, este ano, elementos concretos sobre

QUADRO II

Ano	Cruzamento	N.º Clone	Campos de ensaio: Enxurros	Ribeira Brava	Bom Sucesso	Seixal
1953	Jaen × Azal branco	4	Grande resistência	Sem vestígios	Sem vestígios	
		9	Grande resistência	Vestígios	Grande resistência	
		19	Grande resistência	Sem vestígios	Grande resistência	
		26	Grande resistência	Sem vestígios	Sem vestígios	
		27	Vestígios	Sem vestígios	Grande resistência	
	Souzão × Azal de correr	48	Grande resistência	Sem vestígios	Grande resistência	
		66	Resistência	Sem vestígios	Grande resistência	
1954	Jaen × Azal branco	4	Sem vestígios	Sem vestígios	Sem vestígios	
		9	Raros vestígios	Sem vestígios	Raros vestígios	
		19	Vestígios	Sem vestígios	Raros vestígios	
		26	Vestígios	Sem vestígios	Resistente	
		27	Sem vestígios	Sem vestígios	Sem vestígios	
	Souzão × Azal de correr	48	Sem vestígios	Sem vestígios	Sem vestígios	
		66	Sem vestígios	Vestígios	Resistente	
	Jaen × Azal branco	28			Resistente	
		34			Resistente	
	Souzão × Azal de correr	35			Resistente	
		59			Resistente	
		67			Resistente	
		70			Resistente	
1955	Jaen × Azal branco	4		Sem vestígios	Sem vestígios	Sem vestígios
		9		Sem vestígios	Sem vestígios	Sem vestígios
		19		Sem vestígios	Sem vestígios	Sem vestígios
		26		Sem vestígios	Sem vestígios	Sem vestígios
		27		Sem vestígios	Sem vestígios	Sem vestígios
		28		Sem vestígios		Sem vestígios
		34		Sem vestígios		Sem vestígios
	Souzão × Azal de correr	35				Sem vestígios
		48		Sem vestígios	Sem vestígios	Sem vestígios
		59		Sem vestígios		
		66		Sem vestígios	Sem vestígios	Sem vestígios
		67		Sem vestígios		Sem vestígios
		70		Sem vestígios		

tais plantas, embora as videiras mantivessem completamente o seu grau de resistência, como reconhecemos pelo exame de folhas que nos foram enviadas.

Concluimos portanto dizendo:

1) Que diversos clones de videira, apurados entre plantas descendentes de cruzamentos «Jaen × Azal branco» e «Souzão × Azal de correr» e seleccionadas como resistentes à *Plamospora viticola*, em Sacavém, mantiveram o seu comportamento depois de transportados para diversas regiões da Ilha da Madeira, continuando a manifestar-se ausência de sintomas ou ataques muito ligeiros, apesar dos fortes ataques de míldio que se verificaram em dois (1953 e 1954) dos três últimos anos.
2) Que, dado o método de obtenção dessas plantas e o seu comportamento quanto ao míldio, se considera a resistência, neste caso, como uma característica intrínseca não determinada pelas condições ecológicas ainda que por elas influênciada.

SUMMARY

The author has been working on the selection of vines resistant to *Plasmopora viticola* at Sacavém, near Lisbon, and has already obtained some promising clones.

These were subject to ecological conditions different from those of the site of selection in order to assess of any environmental factors affecting the resistance-mechanism of the host plant. This was the author's main concern since no *Plasmopora* biotypes of pratical importance have yet been reported.

Tests have been carried out over the past three years in the Madeira Island where climatic conditions differ from those of Sacavém. The various resistant clones, obtained from the crosses «Jaen × Azal branco» and «Souzão × Azal de correr», showed no symptoms of attack or were only very slightly attacked in spite of intense incidence of mildew in 1953 and 1954.

The author believes that, in view of the method of selection of the plants and of their behaviour, the resistance, in the present case, may be considered an intrinsic character not determined by ecological conditions though influenced by them.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, P. J.

1954 Physiological aspects of fungus diseases of plants. *Annu. Rev. Plant Physiol.* **5**: 225-248.

BALDACCI, E.

1953 Races spécialisées de *Plasmopora viticola. Rapp. et Actes du VII Cong. Int. de la Vigne et du Vin.* **2**: 333-334.

BAUR, E.

1933 Der heutige Stand der Rebenzüchtung in Deutschland. *Züchter* **5**: 73-77.

BRANAS, J.

1953 Le Mildiou. *Rapp. et Actes du VII Cong. Int. de la Vigne et du Vin.* **1**: 114-154.

CHRISTENSEN, J. J. & DE VAY, J. E.

1955 Adaptation of plant pathogen to host. *Annu. Rev. Plant. Physiol.* **6**: 367-392.

COUTINHO, M. C. PEREIRA

1944 Apuramento de videiras resistentes à *Plasmopora viticola. Las Ciencias.* **11**: 178-188.

1950 Melhoramento da videira no seu aspecto particular da resistência à *Plasmopora viticola. An. J. Nac. Vinho* **2**: 13-135.

DECKER, K.

1933 Züchtziele für Rebenunteragen. *Züchter,* **5**: 208-213.

FENNELL, J. L.

1948 Inherintance studies with tropical grape. *J. Herid.* **39**: 54-64.

HUSFELD, B.

1943 A situação actual do melhoramento da videira e a sua importância em viticultura. *Agros* **26**: 243-261.

1944 Que peut attendre la viticulture européenne de l'amelioration de la vigne. *Bull. Off. int. Vin* **161**: 4-29.

NEGRUL, A. M.

1936 The genetic basis of grape breeding. *Bull. Appl. Bot. Leningrad.* **8**: 149-162.

PROCENKO, A.

1946 Vinodel vinograd (cit. BRANAS, 1953).

SCHERZ, W.

1938 Zur Immunitätszüchtung gegen *Plasmopara viticola. Züchter* **10**: 299-312.

WALKER, J. C. & STAHMAN, M. A.

1955 Chemical nature of disease resistance in plants. *Annu. Rev. Plant Physiol.* **6**: 351-366.



Aspecto da videira *20-V. C. 27*, enxertada sobre «420-B», no campo ampelográfico do Posto Agrário da Ribeira Brava.

THE LIFE CYCLE AND PHYSIOLOGIC SPECIALIZATION OF *UROMYCES RENOVATUS* SYD.

BY *BRANQUINHO D'OLIVEIRA* (1)

INTRODUCTION

SEVERAL species of Uredineae, belonging to the genera *Uromyces* and *Puccinia*, have been described on hosts of the genus *Lupinus* TOURN. *ex* L., and two of these have already been proved to be heteroecious:

— *Puccinia Andropogonis-Onobrychidis* (BURR.) ARTH., with the gametophytic stage on *Lupinus argenteus* PURSH, *L. perennis* L., and on several species of other genera of *Leguminosae*, and the sporophytic stage on *Andropogon* spp. (ARTHUR, 1934); and

— *Uromyces occidentalis* DIET. (= *U. rugosus* ARTH. and *U. substriatus* SYD.), with the gametophytic stage on *Euphorbiaceae* [*Tithymalus Chamaesula* (BOISS.) W. & S., *T. luridus* (ENGELM.) W. & S., and *T. robustus* (ENGELM.) SMALL], and the sporophytic stage on several species of *Lupinus* [*L. aduncus* GREENE, *L. ammophylus* GREENE, *L. arboreus* SIMS, *L. argenteus* PURSH (=*L. decumbens* TORR.), *L. Bakery* GREENE, *L. caespitosus* NUTT., *L. Douglasii* J. AG., *L. holosericeus* NUTT., *L. Kingii* WATS., *L. latifolius* J. AG., *L. laxiflorus* DOUGL., *L. leptophyllus* BENTH., *L. Lyalli* GRAY, *L. monticola* RYDB., *L. Palmeri* WATS., *L. parviflorus* NUTT., *L. pulcherrimus* RYDB., *L. pusillus* PURSH, and *L. sericeus* PURSH] (ARTHUR, 1934).

Of the remaining six rusts known to attack species of *Lupinus* only one belongs to the genus *Puccinia*, namely *P. lupinicola* GÄUMANN on *L. Benthami* HEL. (GÄUMANN, 1947), all the others being

---

(1) The writer is indebted to Mrs MARIA DO ROSARIO ALVES for the great care she has put in the execution of the numerous inoculations it was necessary to perform during the course of the present work.

Uromyces. Three of these belong to the American Continent, and two to Europe and North Africa; the American species are:

— *Uromyces montanus* ARTH., of which only the telia have been observed on *L. mexicanus* in Mexico (SYDOW, 1910);

— *Uromyces Lupini* BERK. & CURT., an auto-eu-uredinea with a large range of hosts [*L. aduncus* GREENE, *L. albifrons* BENTH., *L. amplus* GREENE, *L. argenteus* PURSH (=*L. decumbens* TORR.), *L. Bridgesii* (WATS.) GREENE, *L. Chamissonis* ESCHSCH., *L. Douglasii* J. AG., *L. formosus* GREENE, *L. holosericeus* NUTT., *L. latifolius* J. AG., *L. laxiflorus* DOUGL., *L. leucophyllus* LINDL., *L. rivularis* DOUGL., *L. sericeus* PURSH, *L. Suksdorfii* B. L. ROB., *L. sulphureus* DOUGL. (ARTHUR, 1934), *L. cytisoides* AGARTH (=*L. rivularis* DOUGL.), *L. elegans* H. B. & K., and *L. mexicanus* CERV.] (SYDOW 1910);

— *Uromyces elatus* SYD., considered to be an opsis-uredinea, has been described on *L. ramosissimus* BENTH. in Bolívia (SYDOW, 1910).

The European and North African species are:

— *Uromyces lupinicolus* BUBAK, occuring in Europe and North Africa on *L. angustifolius* L. and *L. albus* L. (SYDOW, 1910), and

— *Uromyces renovatus* SYD. (=*U. Lupini* SACC. and *U. Anthyllidis* SCHRÖT. *pro parte*), with a wide geographical distribution in Europe and North Africa, and having as natural hosts the following species of *Lupinus*: *L. albus* L., *L. albus* ssp. *Termis* (FORSK.) (=*L. Termis* FORSK.), *L. digitatus* FORSK. (=*L. Cosentini* GUSS.), *L. hirsutus* L. (=*L. graecus* BOISS.), *L. hispanicus* BOISS. & REUT., *L. luteus* L., *L. Rothmaleri* KLINK., and *L. varius* L. (SYDOW, 1910).

Of these eight rusts only the last named species, *Uromyces renovatus*, has hitherto been found in Portugal. It is very common, however, in this country, both on wild and on cultivated species of *Lupinus*.

The present publication describes the results of the work carried out by the writer in relation with the production of the gametophytic stage of *U. renovatus*, as well as with the identification of some new physiologic races in addition to those already characterized in Portugal (OLIVEIRA, 1953).

Gametophytic stage of *Uromyces renovatus* SYD.

Several species of *Uromyces* have been shown to be heteroecious, with the sporophytic stage on *Leguminosae* and the gametophytic stage on *Euphorbiaceae*. A lupin rust in North America, *U. occidentalis* DIET. (BETHEL, 1921, refered by ARTHUR, 1934), develops its aecidia on species of *Tithymalus*.

These facts led the writer to attempt some inoculations with teleutospores of *U. renovatus* on a number of species of *Euphorbiaceae* in the hope of establishing the life cycle of this rust.

The work was started in June 1951, by collecting leaves of *Lupinus angustifolius* bearing abundant pustules of *U. renovatus*. These were dried and stored at room temperature until the autumn.

Seeds of the following *Euphorbiaceae* were obtained through the Seed Exchange Service of the Estação Agronómica Nacional:

Crozophora tinctoria (L.) JUSS.
Euphorbia altissima BOISS.
» *amygdaloides* L.
» *Broteri* DAV.
» *Chamaesyce* L.
» *Characias* L.
» *caerulescens* HAW. (=*E. virosa* WILLD.)
» *exigua* L.
» *falcata* L.
» *Helioscopia* L.
» *Lathyris* L.
» *matritensis* BOISS.
Euphorbia nutans LAG.
» *Peplis* L.
» *Peplus* L.
» *pterococca* BROT.
» *segetalis* L. var. *portlandica* (L.)
» *terracina* L
» *uliginosa* WELW.
Mercurialis annua L.
» *perennis* L.
» *elliptica* LAM.
» *tomentosa* L.
Securinega buxifolia (POIR.) J. MUELL.

On October 17th seeds of these species were sown on pots and watered; next day the dried material of *L. angustifolius* with the teleutospores of the rust was thickly spread over the soil of the pots and these left under field conditions; the pots were watered occasionally, according to the needs.

During the first week of November germination of teleutospores on lupin leaflets placed over wet filter paper on Petri dishes was observed. On the potted seedlings growing out of doors the first signs of infection (spermogonia) were detected on the 20th November on *Euphorbia exigua*, and aecidia were visible on this species on December the 2nd. By January 7th (1952) about 70 % of the plants of *E. exigua* in the pots were so infected, while a few of those of *E. terracina* (less than 10 %) also developed

aecidia, but somewhat later (December, 26 th); spermogonia were also formed on one plant of *E. matritensis*, but no aecidia developed.

Plants of *L. angustifolius*, grown from seed in the glasshouse and kept under rust-proof cellophane cylinders until they had four leaves, were inoculated with aecidiospores from the infected *Euphorbiae*; after being maintained in a moist chamber for 48 hours, they were again placed on the glasshouse benches and kept under rust-proof cellophane cylinders until infection was visible. Ten days after inoculation uredo pustules could be seen on the inoculated leaves.

Similar tests were performed on several occasions with the same results, thus proving that *Uromyces renovatus* is a hetero--eu-uredinia. A full diagnosis of this rust can now be given, as follows:

Uromyces renovatus SYD.

O — *Spermogonia (pycnia) systemic, chiefly epiphyllous, but also hypophyllous, honey coloured, turning dark brown, scattered or in small clusters, on leaves and stems; sub-epidermal, stomatic, globose or sub-globose, with paraphyses; spermatia (pycnospores) globoid, 1-2 μ.*

I — *Aecidia hypophyllous, clustered or scattered over the leaf blade, rarely on stems, at first hemispherical, sunken in the leaf tissues, later erumpent, bullate, opening by a pore, and becoming cupulate, 200-370 μ in diameter; peridium with a torn, yellow--whitish, revolute margin, formed chiefly by oblong, hexagonal cells 42-51 × 45-63 μ; aecidiospores globoid, 16-22 × 18-23 μ, orange yellow; epispore 2-3 μ thick, colourless, densely and finely verruculose.* On *Euphorbia exigua* L. and *E. terracina* L..

II — *Uredia amphigenous, but chiefly hypophyllous, scattered, pulverulent, cinnamon-brown; uredospores globoid or sub-globoid, 18-24 × 20-26 μ, yellowish-brown; epispore 3-4 μ thick, sparsely ana finely echinulate, 5-8 germ-pores.*

III — *Telia amphigenous, but chiefly hypophyllous, blackish--brown or black; teleutospores globoid to obovoid, 15-21 × 16-24 μ, with a minute papilla; epispore cinnamon-brown, verrucose; pedicels short, hyaline, deciduous.* On *Lupinus albus* L., *L. angustifolius* L., *L. digitatus* FORSK. (= *L. Cosentini* GUSS.), *L. hirsutus* L. (= *L.*

graecus BOISS.) (1), *L. hispanicus* BOISS. & REUT., *L. luteus* L., *L. nanus* DOUGL., *L. pilosus* L., *L. Rothmaleri* KLINK. (= *L. hispanicus* var. *bicolor* MERINO), *L. Termis* FORSK. [= *L. albus* ssp. *Termis* (FORSK.)] and *L. varius* L. (not observed).

Distribution: Countries of the Mediterranean Region, Austria, Germany, Portugal and Switzerland.

Heterothallism in *Uromyces renovatus* SYD.

A set of plants of *Euphorbia exigua* was sown in the middle of December 1951 and inoculated with teleutosporic material of *U. renovatus* as described above. The pots were placed on the benche of an insect-proof glasshouse and by the time the seedlings had developed four leaves they were transplanted to individual pots and observed weekly with the help of an hand lens.

From January 23rd to the end of February twenty one out of the seventy eight transplanted plants of *E. exigua* were found to be infected with *U. renovatus*; for further protection a cellophane cylinder was placed over each plant when the first pycnia began to appear. By the middle of March nine out of the twenty one seedlings of *E. exigua* systemically infected with the rust shew aecidia, the remaining twelve bearing only spermogonia, from which abundant nectar was oozing and a strong, sweet smell exhaled.

To confirm the heterothallic condition of *U. renovatus*, the twelve seedlings of *E. exigua* having formed only spermogonia were divided in two sets of six plants each. One of the sets was maintained isolated as before, the plants of the other were inoculated with the nectars of each other. These cross inoculations were again repeated on the following day, and on the third or fourth day it was noticed that most of the spermogonia had ceased to exsudate nectar, and on the fifth the first aecidia could be seen on two of the plants. The other four also developed aecidia on the following days up to the tenth. The isolated set was kept under observation for two months, but none of the plants developed aecidia.

Similar experiments were carried out again in 1953 with the same results, so confirming that *U. renovatus* is a heterothallic rust.

(1) The comparison of cultivated plants of *L. hirsutus* L. from Portugal and of *L. graecus* BOISS. raised from seed received from different parts of Greece showed them to be identical.

Physiologic specialization of *Uromyces renovatus* SYD.

In a previous paper (OLIVEIRA, 1953), addressed to the «XX Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências», in October 1950, four physiologic races of *Uromyces renovatus* were described, using three species of *Lupinus* as differential hosts, as shown in Table I.

TABLE I

Differential hosts		Original host of the rust culture and reaction type			
E. A. N. Number	*Lupinus* species	*L. albus*	*L. angustifolius*	*L. luteus* A	*L. luteus* B
37162	*L. albus* L.	3+	0	0	4
35372	*L. angustifolius* L.	0	4	0	1+2−
32934	*L. luteus* L.	0;	0	4	4

New collections of *U. renovatus* were made during the years 1952, 1953, 1955, and 1956, in different regions of Portugal and, as far as possible, from all the available species of *Lupinus* native to this country, also from *L. nanus* DOUGL., an exotic species cultivated at Sacavém.

Cultures of the rust were established in the glasshouse from this material, using plants belonging to the same species as the original host of each field collection, and also from single aecidiospores isolated from the aecidia experimentally produced on *E. exigua;* these last cultures were carried on *L. angustifolius* and on *L. hirsutus.*

The stock cultures of *U. renovatus* were maintained on the benches of the glasshouse, protected from air-borne infections by cellophane spore-proof cylinders, and whenever sub-cultures had to be made 4-6 leaf seedlings were used, which had been grown in the rust free room of the glasshouse. Uredosporic material of these stock cultures was also stored in small glass tubes at 4-7° C. in exsiccators, where the relative humidity was reduced to 50 %.

A list of the 74 cultures of *U. renovatus*, established and studied from 1950 to 1956, is given in Table II. These cultures were

TABLE II

Culture Number	Original host	Place of collection	Year of collection
1	*Lupinus luteus*	Caldas da Rainha	1950
2	» *albus*	Azeitão	»
3	» »	Sacavém	»
4	» »	»	»
5	» *luteus*	»	»
6	» *angustifolius*	»	»
7	» »	»	»
8	» »	»	»
9	» *luteus*	Azeitão	»
10	» *angustifolius*	Sacavém	»
11	» *luteus*	Azeitão	»
12	» »	»	»
13	» *angustifolius*	»	»
14	» »	Pegões	1952
15	» *albus*	»	»
16	» *angustifolius*	Vale Peixe, Almeirim	»
17	» *albus*	Ribeira de Oeiras (Alentejo)	»
18	» *luteus*	» » » »	»
19	» *digitatus*	Pine-forests near Olhão	»
20	» *hirsutus*	Vale do Boi, Lagos	»
21	» *Rothmaleri*	Souto do Bispo, Guarda	»
22	» *nanus* (n.º 266)	Sacavém	»
23	» *digitatus*	»	»
24	*Euphorbia exigua* (aecidiospores) inoculated on *L. angustifolius*	Experimental inoculation	»
25	Idem, inoculated on *L. hirsutus*	» » »	»
26	*Lupinus Rothmaleri* (inoculated on *L. luteus* from culture no. 21)	Souto do Bispo, Guarda	1953
27	*Lupinus angustifolius*	Águas de Moura	1955
28	» *luteus*	» » »	»
29	» *albus*	» » »	»
30	» *luteus*	Salvaterra de Magos	»
31	» »	Chamusca	»
32	» »	Pêgo, Gavião	»
33	» »	Tramagal	»
34	» »	Castelo Branco	»
35	» »	Teixoso, Caria	
36	» *Rothmaleri*	Caria	
37	» »	Alcains	

TABLE II *(continued)*

Culture Number	Original host	Place of collection	Year of collection
38	*Lupinus luteus*	Fundão	1955
39	» *angustifolius* . .	»	»
40	» » . .	Covilhã	»
41	» *luteus*	»	»
42	» *Rothmaleri* . . .	»	»
43	» *luteus*	Urjais, Belmonte	»
44	» *angustifolius* . .	Guarda	»
45	» *luteus*	»	»
46	» *Rothmaleri* . . .	»	»
47	» » . . .	Vilar Formoso (leg. B. RAINHA)	»
48	» *albus*	Celorico da Beira	»
49	» *angustifolius* . .	» » »	»
50	» *luteus*	» » »	»
51	» *Rothmaleri* . . .	» » »	»
52	» *albus*	Castendo, Mangualde . .	»
53	» *angustifolius* . .	» » . .	»
54	» *luteus*	» » . .	»
55	» *Rothmaleri* . . .	» » . .	»
56	» *albus*	Santa Comba-Dão	»
57	» *luteus*	» » »	»
58	» »	Tentúgal	»
59	» »	Montemór-o-Velho . . .	»
60	» »	Guia, Leiria	»
61	» »	Embra, Marinha Grande . .	»
62	» »	Óbidos	»
63	» *hirsutus*	Bombarral (leg. B. RAINHA) .	»
64	» *albus*	Pegões	»
65	» *angustifolius* . .	»	»
66	» *luteus*	»	»
67	» *Rothmaleri* . . .	»	»
68	» *luteus*	Sesimbra	»
69	» »	Alcácer do Sal.	»
70	» *albus*	Malveira, Cascais	1956
71	» *angustifolius* . .	» »	»
72	» *digitatus*	» »	»
73	» *luteus*	» »	»
74	» *Rothmaleri* . . .	» »	»

TABLE III

Culture Number and original host	Differential Hosts and Type of Reaction (1)								
	L. albus	*L. angustifolius*	*L. luteus*	*L. Rothmaleri*	*L. hirsutus*	*L. digitatus*	*L. pilosus*	*L. nanus*	Physiol. races
a — *L. albus*	3 +	0	0 ;						A
b — *L. luteus*	4	1 + 2 —	4						B
c — *L. luteus*	0	0	4						I ?
d — *L. angustifolius*	0	4	0						E or F?
2 — *L. albus*	4	1 + 2 —	fl , 1 —	2 + [illegible] — R	4	fl , c	fl	3 + 4 —	C
70 — *L. albus*	4	0	0 + 1 —	3 [illegible] —	4	fl	fl	3 [illegible] 4	C
3 — *L. albus*	4	3 + 4 —	i	[illegible] 3 R	4	0 ; , 1 —	fl	3 [illegible] 4 —	D
4 — *L. albus*	4	3 + 4 —	0 —	3 [illegible] 4 —	4	1 — , 1 + 2 —	;	3 + 4 —	D
15 — *L. albus*	4	3 + 4 —	0 ; , 1 —	2 + [illegible] — R	3 + 4 —	X (; , 2,3 —)	fl	3 + 4 —	D
17 — *L. albus*	4	4 —	0 ;	[illegible]	4	1 — , 1 + 2 —	0 ; , 1 + 2	3 [illegible] 4	D
22 — *L. nanus*	3 + 4 —	3 +	fl	3 [illegible] 4 —	3 + 4 —	fl	fl	4 —	D
27 — *L. angustifolius*	4	4	0 +	2 [illegible] — R	4 —	1 + , 1 + 2 —	0,1 +	3 + 4 —	D
29 — *L. albus*	4	3 + 4 —	fl + , 0 —	3 [illegible] —	3 + 4 —	fl , 0 + 1 —	fl +	3 + 4 —	D
39 — *L. angustifolius*	3 + 4 —	4	0,1	3 [illegible] 4 —	3 + 4 —	0 + 1 —	0 + 1 —	3 [illegible] 4 —	D
52 — *L. albus*	4	4	1 + 2 —		3 + 4 —	fl	fl	3 + 4 —	D
53 — *L. angustifolius*	3 +	3 + 4 —	fl + ;	2 [illegible] — , 3	3 + 4 —	fl	i , fl	3 [illegible] 4 —	D
55 — *L. Rothmaleri*	3 + 4 —	4	fl , 0 —	3 [illegible] 4 —	4 —	i	i	4 —	D
63 — *L. hirsutus*	3	3 +	1 + 2 —	[illegible]	4	0	fl +	4	D
65 — *L. angustifolius*	4	4	0 + 1 —	3 [illegible] 4 —	3 —	fl , 0 —	fl	3 + 4	D
71 — *L. angustifolius*	3 + 4 —	4 —	0	3 [illegible] 4 —	3 + 4 —	fl	i	3 + 4 —	D
74 — *L. Rothmaleri*	3 —	3	1 + 2 —	3 [illegible] 4 —	2 + 3 —	0 + 1 —	fl	3 + 4 —	D
6 — *L. angustifolius*	;	4	i		i , X (1+2—,3—)	0,1 —	;	3 —	E
13 — *L. angustifolius*	fl	4	fl + , 0 —		0 + 1 —	;	;	2 + 3 —	E
16 — *L. angustifolius*	fl + 0 —	4	i		fl +	i	i	3	E
40 — *L. angustifolius*	0,1 +	4	0 + 1 —	[illegible] —	1 + 2 —	fl	i	3 + 4 —	E
44 — *L. angustifolius*	fl	3 + 4 —	fl	fl [illegible] —	fl + , 0 —	fl	fl	3	E
7 — *L. angustifolius*	1 + 2 —	4	fl + 0 —	[illegible]	1 + 2 —	fl	i	;	F
8 — *L. angustifolius*	0 + 1 —	4	0 + 1 —		fl + , 1 —	i	i	0	F
10 — *L. angustifolius*	1 + 2 —	4	0,1 + 2 —	3 [illegible] 4 —	0 ;	fl	i	fl	F
14 — *L. angustifolius*	1 + 2 —	4	fl + 0 —	3 [illegible] 4 —	0 + 1 —	fl	fl	fl	F
24 — *E. exigua*	; , 1 —	4	i		1 —	fl , c	i	;	F
42 — *L. Rothmaleri*	0 + , 2 +	4	fl + 0 —		1 + 2 —	0 —	fl +	2 +	F?
49 — *L. angustifolius*	0 + 1 —	4	i	3 [illegible] —	fl , ;	i	i	fl	F
51 — *L. Rothmaleri*	i	4	1 + 2 —	[illegible]	; , fl +	fl	fl	0	F
20 — *L. hirsutus*	; , 0	4	fl	fl [illegible] —	4	fl +	fl	3 + 4 —	G
25 — *E. exigua*	;	4	i		4	; , 0	fl	3	[illegible]
1 — *L. luteus*	fl , 0	2 —	4		fl	i	i	fl	[illegible]
5 — *L. luteus*	; , 1 —	X (1 to 3 —)	4		i , fl , ;	;	i	;	[illegible]
11 — *L. luteus*	0	3	4		;	fl , ;	i	X (; to 2 +)	[illegible]
18 — *L. luteus*	0 ;	2 —	4		;	;	i	0 ;	[illegible]
28 — *L. luteus*	1 + 2 —	X ?	4	[illegible]	1 + 2 —	fl	fl	1 + 2 —	H
30 — *L. luteus*	0	2 + 3 —	4		1 , fl	0	fl	fl	[illegible]
31 — *L. luteus*	fl + 0 —	2 —	3 + 4 —	3 [illegible] —	0 + 1 —	fl	;	fl	[illegible]
33 — *L. luteus*	0	1 + 2 —	4	3 + [illegible] —	0	fl	i	0	[illegible]
50 — *L. luteus*	fl + 0 —	0,2	4	3 [illegible]	; , 0	i	i	X (0,2)	H
54 — *L. luteus*	0	0 + 1 —	4	3 + 4 —	0	fl	fl	0	[illegible]
58 — *L. luteus*	1 + 2 —	3 —	4	3 + 4 —	; , fl	fl	fl	1 + 2 —	[illegible]
59 — *L. luteus*	fl , 0	2 + 3 —	4	3 + 4 —	0	i	i	0	H
60 — *L. luteus*	0,1 + 2 —	2 — , 2 + 3 —	4	4 —	fl +	fl	i	fl + , 1 —	H
61 — *L. luteus*	fl ;	2 + 3 —	4	3 + 4 —	0	fl	fl	0 +	H
66 — *L. luteus*	fl	1 + 2,3	4	3 + 4 —	0	0	fl	X (; to 2)	H
67 — *L. Rothmaleri*	1 + 2 —	3	4	4	1 + 2 —	0	fl + 2 —	2 —	H ?
68 — *L. luteus*	fl	2 —	4	3 + 4 —	fl	i	i	0	H
69 — *L. luteus*	fl	1 + 2 —	4	3,3 + 4 —	fl	fl	fl	0	H
73 — *L. luteus*	fl	2 + 3 —	4	3 + 4 —	0	0	fl	0	H
9 — *L. luteus*	0	;	4	4	0	i	i	0	I
12 — *L. luteus*	0	0 + 1 —	4	3 + 4	1 + 2 —	fl	fl	1 + 2 —	I ?
26 — *L. Rothmaleri*	0 + 1 —	i	4	4	i	i	i	0	I
34 — *L. luteus*	0	i	4	4	i	i	i	0	I
35 — *L. luteus*	0	i	4	4	fl	i	i	0	I
36 — *L. Rothmaleri*	0	i	4	3 + 4 —	i	i	i	fl +	I
37 — *L. Rothmaleri*	0	fl —	4	4	0	i	i	0	I
38 — *L. luteus*	0 + 1 —	i	4	3 + 4 —	fl	i	i	fl	I
41 — *L. luteus*	0	i , ;	4	4	0	;	i	fl	I
43 — *L. luteus*	fl	i	4	3 +	0	i	i	0	I
45 — *L. luteus*	0	fl —	4	4	0	fl	i	fl	I
21 — *L. Rothmaleri*	0 ;	1 ; , X (; to 3 +)	1 ; X (; , 1 and 2)	4	i	; and 1 —	i	X (; and 3 —)	J
46 — *L. Rothmaleri*	fl + 0 —	1 + 2 —	1 + 2 —	4	0	i	i		J
47 — *L. Rothmaleri*	0	0 + 1 —	X (0 to 2)	4	1 —	0	fl +		J
19 — *L. digitatus*	fl	i	i	X (4 ;)	i	4	4	3 + 4 —	K
23 — *L. digitatus*	i	i	i		i	4	4	3	K
72 — *L. digitatus*	i , ;	i	i	2 + 3 —	i	4	4	3 + 4 —	K

(1) The symbols used in this Table are those adopted by MAINS & JACKSON (1926) for the reactions of the complex *Triticum* — *Puccinia rubigo-vera tritici*, with the following additions:

; = very small necrotic spots. fl = chlorotic flecks. c = chlorotic area round the fleck. R = a redish or mauve ring surrounding the uredo-pustules. X (......) = between the brackets the range of reaction types observed on the mesothetic reaction X. + or — after the symbols indicates, either the limits of the reaction (1 + 2 — , 2 + 3 — ....), or the general tendency of the reaction (fl + , 0 — , 1 + , 2 — .....).

screened on *L. albus* (251), *L. angustifolius* (1084), *L. digitatus* (1189), *L. hirsutus* (965), *L. luteus* (991), and *L. Rothmaleri* (973), for physiologic differentiation, using the techniques described

KEY FOR THE DETERMINATION OF PHYSIOLOGIC RACES OF *Uromyces renovatus* SYD.

	Race group
Lupinus digitatus .... Susceptible: 19, 23, and 72	K
Lupinus digitatus .... Resistant:	
Lupinus albus .... Susceptible:	
Lupinus angustifolius .... Susceptible: 3, 4, 15, 17, 22, 27, 29, 39, 52, 53, 55, 63, 65, 71, 74	D
Lupinus angustifolius ...... Moderately resistant: b, 56, 57, 62, 64	B
Lupinus angustifolius ...... Resistant:	
Lupinus luteus .... Susceptible: a, 48	A
Lupinus luteus .... Resistant: 2, 70	C
Lupinus albus .... Resistant:	
Lupinus Rothmaleri .... Susceptible:	
Lupinus luteus .... Susceptible:	
Lupinus angustifolius ..... moderately susceptible to moderately resistant: 1, 5, 11?, 18, 28?, 30, 31, 32, 33, 50, 54, 58, 59, 60, 61, 66, 67?, 68, 69, 73	H
Lupinus angustifolius .... Immune: c?, 9, 12?, 26, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 43, 45	I
Lupinus luteus .... Resistant:	
Lupinus angustifolius ..... Susceptible: d?, 7, 8, 10, 14, 24, 42?, 49, 51	F
Lupinus angustifolius ...... Resistant: 21, 46, 47	J
Lupinus Rothmaleri .... Resistant:	
Lupinus hirsutus (1) ..... Susceptible: 20, 25	G
Lupinus hirsutus ... . Resistant: d?, 6, 13, 16, 40, 44	E

(1) After the publication of KLINKOWSKY'S paper (1939) some Botanic Gardens have been distributing, under the specific name *Lupinus hirsutus* L., seeds of *L. pilosus*, a species easily distinguished from the former, not only by its reations to physiologic races of *Uromyces renovatus*, but also morphologically.

in a previous paper (OLIVEIRA, 1953). The results of these inoculations are presented on Table III, where the different rust cultures appear already grouped according to their reactions on the differential hosts.

As seen in Table III eleven physiologic races or groups of races can be distinguished by their reactions on the selections of *L. albus*, *L. angustifolius*, *L. digitatus*, *L. hirsutus*, *L. luteus* and *L. Rothmaleri* used as differential hosts. A Key for the identification of these races is given above.

DISCUSSION

The establishment of a full cycle for *Uromyces renovatus* SYD., by the prodution under experimental conditions of its gametophytic stage on some species of *Euphorbiaceae* (*Euphorbia exigua*, *E. terracina*, and possibly *E. matritensis*), brings further evidence of the close relationship between this European and North African species and the North American rust *Uromyces occidentalis* DIET., which forms spermogonia and aecidia also on *Euphorbiaceae* [*Tithymalus Chamaesula* (BOISS.) W. & S. (= *Euphorbia Chamaesula* BOISS.), *T. luridus* (ENGELM.) W. & S. (= *Euphorbia lurida* ENGELM.), and *T. robustus* (ENGELM.) SMALL (= *Euphorbia robusta* ENGELM.)], and has a large number of American species of *Lupinus* as hosts for its sporophytic stage.

Although similar in some morphological aspects, the two rusts are distinct, however, in relation to their host specialization and distribution. Thus, out of about 40 American species of *Lupinus* tested with *Uromyces renovatus*, from 1943 to 1956, not more than six (*L. Barkeri* LINDL., *L. Hartwegii* LINDL., *L. micranthus* DOUGL., *L. polyphylus* LINDL., *L. subcarnosus* HOOK., and *L. succulentus* DOUGL.) developed uredo-pustules, giving reactions of the type 2 + 3 — (OLIVEIRA, 1953), and only a few selections of *L. nanus* DOUGL., native in California, showed congeniality to some of the Portuguese physiologic races of this rust (B, C, D, E, G, and K).

On the other hand, as far as we are aware, the European species of *Lupinus* in culture in America (*L. albus*, *L. angustifolius* and *L. luteus*) are not attacked there by the rusts prevalent on that Continent. And it seems interesting to add that no reference has been found in the available literature to any Uredinea attacking

Lupinus nanus DOUGL.; the absence of rusts able to infect this species, in its alleged center of origin, should it be proved, would suggest that this species is phylogenetically related to the Euro--African group of *Lupinus*.

The identification of eleven physiologic races, or groups of races, of *Uromyces renovatus* SYD., out of 74 rust collections made in Portugal and screened on seven species of *Lupinus*, six native and one exotic, shows that the physiologic specialization of this rust is a problem to be considered by plant breeders in this country, if the production of resistant cultivars is to be attempted. In addition, the existance of potencial hosts of the gametophytic phase of the rust further complicates the question. Besides, not a single seedling has been found to be immune to all physiologic races of *Uromyces renovatus*, in about one thousand collections of seeds of *Lupinus albus*, *L. angustifolius*, *L. digitatus*, *L. hirsutus*, *L. pilosus* and *L. Rothmaleri* from Portugal and from Mediterranean countries.

If it is taken into consideration that there is no information regarding many species of the Euro-African secondary center of origin of the genus *Lupinus*, we may antecipate how complex the problem of the physiologic specialization of *U. renovatus* must be. *L. africanus* LOUR. (Tropical Africa), *L. gredensis* GANDOGER (Spain), *L. hispanicus* BOISS. & REUT. (Mediterranean Region), *L. integrifolius* L. (Austral Africa), *L. leucospermus* BOISS. (Spain), *L. Luthereani* MAIRE (Sahara), *L. palestinus* BOISS. (Palestine), *L. tassilicus* BOISS. (Sahara), *L. varius* L. (Austral Europe), and *L. velutinus* PAU (Marocco) are potencial sources of other specialized races of *U. renovatus* or even of unknown species of rusts.

The physiologic races of lupin rust so far characterized in Portugal were found to occur on the following hosts: *Lupinus albus*, races A, C, and D; *L. angustifolius*, races D, E, and F; *L. digitatus*, race K; *L. hirsutus*, races D and G; *L. luteus*, races B, H and I; *L. nanus*, race D; *L. Rothmaleri*, races D, F, H?, I, and J. Races F and G were produced also experimentally on *Euphorbia exigua* and isolated respectively to *L. angustifolius* and *L. hirsutus*.

Lupinus digitatus and *L. pilosus*, which are morphologically very similar, are also physiologically of the same type of reaction to the different physiologic races of *Uromyces renovatus*, i.e., they are congenial only to race K.

A careful investigation of morphological and physiological differences between *U. renovatus* and *U. lupinicolus* on one side and *U. occidentalis* on the other, would be of the greatest importance, since the three species have only very small differences.

As pointed out by DIETEL, by JORD (SYDOW, 1910), and by FRAGOSO (1925), *U. renovatus* is also closely related to *U. Anthyllidis* (GREV.) SCHRÖT., and therefore a critical revision of these two species might prove them to be merely physiological variants. It was not our intention to carry any research on this line, but some inoculation tests were performed from 1952 to 1955 with our cultures nos. 2, 5, 10, and 19 on some hosts of *U. Anthyllidis* and related rusts, namely *Anthyllis Vulneraria* L., *A. lotoides* L., *A. tetraphylla* L., *Cicer arietinum* L., *Hippocrepis multisiliquosa* L., *H. unisiliquosa* L., *Lotus arenarius* BROT., *L. corniculatus* L., *Onobrychis vicciifolia* SCOP., *Ornithopus sativus* BROT. and *Trigonella Foenum-graecum* L., which proved to be absolutely uncongenial (reaction type *i*) to the inoculated cultures of *U. renovatus*.

The capacity of *Uromyces renovatus* to form aecidia on *Euphorbia exigua*, and its morphologic ressemblance to *Uromyces tuberculatus* FUCK. an auto-eu-uredinea infecting this same host, also suggests a possible phylogenetic correlation between these two rusts. ARTHUR (1934) establishes a similar correlation in America, between the heteroecious rust *Uromyces occidentalis* DIET. and two autoecious rusts on *Tithymalus* spp., *Uromyces coordinatus* ART. (with 0, I, and III stages), and *Uromyces Tranzchelii* SYD. (with 0 and III stages).

SUMÁRIO

A semelhança morfológica do *Uromyces renovatus* SYD., descrito em diversas espécies de *Lupinus* euro-africanos, com o *U. occidentalis* DIET., que tem como hospedeiros grande número de *Lupinus* americanos, levou o autor a tentar verificar se a primeira destas ferrugens também teria a sua fase gametofítica em hospedeiros da família das *Euphorbiaceae*.

Em Outubro de 1951 colocaram-se sobre a terra de alguns vasos sementes de diversas espécies de Euforbiáceas pertencentes aos géneros *Crozophora*, *Euphorbia*, *Mercurialis* e *Securinega*, e no dia seguinte à sementeira espalharam-se sobre aqueles, em

camada, folíolos secos de *Lupinus angustifolius* com abundantes teleutósporos de *U. renovatus*, que tinham sido colhidos durante esse verão. Os vasos foram conservados ao ar livre e regados periòdicamente.

No princípio de Novembro observaram-se os primeiros sinais de infecção (aecidíolos) em plântulas de *Euphorbia exigua* L., e a 20 do mesmo mês eram já bem visíveis os primeiros aecídios nessas plantas. Mais tarde apareceram também aecidíolos e aecídios em plântulas de *E. terracina* e aecidíolos apenas em *E. matritensis*. Inoculações retrógradas feitas para *L. angustifolius* e *L. hirsutus* com os aecidiósporos formados em *E. exigua* produziram soros uredosporíferos e mais tarde teleutosporíferos de *U. renovatus*, provando assim que esta ferrugem é um hetero-eu-*Uromyces*, e permitindo estabelecer a diagnose completa desta ferrugem.

Isolando plantas novas de *E. exigua* assim inoculadas experimentalmente, pondo cada uma delas em seu vaso coberto com uma campânula e mantendo-os numa estufa à prova de insectos, foi possível seleccionar doze plantas que apresentavam apenas infecções aecidiólicas (espermogónicas). Estas foram divididas em dois lotes de seis plantas cada, fazendo-se a fertilização das infecções das plantas de um dos lotes com uma mistura de aecidiolósporos das restantes cinco desse lote, e ficando as do outro lote como testemunhas sem serem fertilizadas. Três a quatro dias após a fertilização das infecções haploides notaram-se os primeiros aecídios em duas das plantas do primeiro lote e ao fim de dez dias havia aecídios em todas as plantas do lote fertilizado. Estas inoculações foram repetidas em 1953 com os mesmos resultados, ficando assim demonstrado que o *U. renovatus* é uma Uredínea heterotálica.

Em continuação de trabalho anterior (OLIVEIRA, 1953), em que se descrevem quatro raças fisiológicas de *U. renovatus* diferenciáveis em *Lupinus albus*, *L. angustifolius* e *L. luteus* (Tabela I), procedeu-se durante os anos de 1952 a 1956 à colheita de novas amostras da ferrugem em todas as espécies de *Lupinus* que nos foi possível encontrar infectadas e por todo o País (Tabela II). A partir dessas colheitas estabeleceram-se, na estufa, 74 culturas da ferrugem, as quais foram inoculadas em cinco espécies de *Lupinus* indígenas e uma espécie exótica (*L. albus*, *L. angustifolius*, *L. digitatus*, *L. hirsutus*, *L. luteus*, *L. Rothmaleri* e *L. nanus*), e identificadas pelo menos sete novas raças fisiológicas de *U. reno-*

vatus (Tabela III), elevando assim a onze o número de raças fisiológicas desta ferrugem descritas em Portugal.

As onze raças diferenciadas são provisòriamente designadas pelas letras A a K, e caracterizam-se pelas suas reacções em cinco espécies de *Lupinus* indígenas [*L. albus* (251), *L. angustifolius* (1084), *L. digitatus* (965), *L. luteus* (991) e *L. Rothmaleri* (973)].

A distribuição das raças portuguesas de *Uromyces renovatus* pelos seus hospedeiros naturais foi a seguinte: *Lupinus albus*, raças A, C, e D; *L. angustifolius*, raças D, E, e F; *L. digitatus*, raça K; *L. hirsutus*, raças D e G; *L. luteus*, raças B, H, e I; *L. nanus*, raça D; *L. Rothmaleri*, raças D, F, H ?, I e J. De inoculações experimentais em *Euphorbia exigua* obteve-se também a raça F e a raça G.

Em muitas dezenas de milhar de plantas inoculadas, pertencentes a cerca de mil selecções de *Lupinus* portugueses e de países mediterrânicos, não se encontrou uma única imune a todas as raças fisiológicas descritas. Este facto, conjuntamente com a produção da fase aecídica desta ferrugem, e ainda certamente a existência de muitas outras raças fisiológicas não identificadas, quer nos *Lupini* indicados, quer em outras espécies euro-africanas, põe em relevo a dificuldade com que os melhoradores devem deparar se tentarem criar cultivares resistentes ao *U. renovatus*.

Na Discussão chama-se a atenção para a necessidade de realizar cuidadosas investigações comparativas, de natureza morfológica e fisiológica, entre os *Uromyces renovatus*, *U. lupinicolus* e *U. occidentalis*, em virtude de se verificar que a distinção entre estas três espécies se fundamenta apenas em pequenas diferenças.

De igual modo, e de acordo com as opiniões de DIETEL, JORD e FRAGOSO, considera-se necessária uma revisão crítica do *U. renovatus* e do *U. Anthyllidis*, pois é possível que estas duas espécies sejam apenas variedades fisiológicas.

O autor termina por chamar a atenção para a semelhança morfológica entre o *U. renovatus*, cuja fase gametofítica agora se descreve em *Euphorbia exigua*, e a ferrugem autóica *U. tuberculatus* que tem o mesmo hospedeiro, e admite que exista uma estreita correlação filogenética entre as duas espécies.

BIBLIOGRAPHY

ARTHUR, J. C.
1934 *Manual of the Rusts in United States and Canada.* Purdue Research Foundation, Lafayett, Indiana.

FRAGOSO, G.
1925 *Flora Iberica. Uredales.* Junta p. Ampl. de Est. e Inv. Cient., Madrid.

GÄUMANN, E.
1947 Zur Kenntnis der Rostpilzflora der südKalifornischen Wüste. *Ber. Schw. Bot. Gesellschaft,* **57**: 245-249.

KLINKOWSKI, M.
1939 Beobachtungen über Krankheiten und Schädlinge iberischer Wildformen von Serradella und Lupine. *Z. Pflkrankh.* **69**: 305-321.

MAINS, E. B. & JACKSON, H. S.
1926 Physiologic specialization in the leaf rust of wheat, *Pucc. triticina* Erik. *Phytopathology* **16**: 89.

OLIVEIRA, B.
1953 Nota sobre a especialização fisiológica do *Uromyces renovatus* Syd. *Brotéria* (Ser. C. Nat.) **22**: 131-137.

SYDOW, P. & H.
1910 *Monographia Uredinearum.* II. Fratres Borntraeger, Lipsia.

EXPLANATION OF PLATE I

A — *Euphorbia exigua* L. with systemic infections of *Uromyces renovatus* SYD.: the two plants on the right are bearing aecidia, and the other on the left with an haploid infection only with spermogonia. ×7.

B — Plants of *Euphorbia exigua* L. of the same age; the one on the right, branched, is healthy, the others, unbranched, are systemicaly infected with *Uromyces renovatus* SYD. Natural size.


A


B

PUCCINIA RUBIGO-VERA TRITICI — II

NOVAS RAÇAS FISIOLÓGICAS DE *PUCCINIA RUBIGO-VERA* F. SP. *TRITICI* (ERIKSS. & HENN.) CARL., ISOLADAS EM PORTUGAL

POR *ALBERTO PALYART DO CARMO E FREITAS*
(Estação Agronómica Nacional)

INTRODUÇÃO

A suposição da existencia em Portugal de grande diversidade de raças fisiológicas da *Puccinia Rubigo-vera Tritici*, em face da sua elevada congenialidade para o *Thalictrum speciosissimum* L. *ex* LOEFL. (OLIVEIRA, 1940 e 1950) e, também, da existência de algumas raças com a fase gametofítica em *Anchusa italica* RETZ (OLIVEIRA, 1939 e 1950), vai sendo confirmada com o isolamento e a caracterização de novas raças. Assim, no material coligido em 1954, foram determinadas mais cinco raças fisiológicas diferentes das dez anteriormente citadas (ROBERTS, 1936 e FREITAS, 1954).

Destas cinco raças fisiológicas agora isoladas destacam-se, em especial, duas que, pelas características fisiológicas próprias, não são possíveis de integrar no quadro das raças já descritas na literatura disponível, parecendo-nos no entanto que uma delas — *A* — poderá ter cabimento no grupo 45 de CHESTER (1946). Quanto à outra — *B* — não encontrámos possibilidade de a incluir nas chaves de classificação nem nos grupos de CHESTER ou nos de «Unified Numeration». As três restantes foram identificadas como pertencendo às raças fisiológicas n.os 3,4 e 68.

MATERIAL E MÉTODOS

Quase todas as culturas de que se isolaram as raças fisiológicas agora apresentadas foram obtidas a partir de uredósporos formados em folhas de trigo colhidas em diversos pontos do País. Como única excepção, a cultura 194 foi isolada de ecídios produzidos em *Thalictrum speciosissimum* L. *ex* LOEFL. cultivado junto de palha de trigo, em Sacavém.

Na Tabela I, reunimos as indicações de proveniência do material de que se isolaram as novas raças agora encontradas.

TABELA I

Culturas de que foram isoladas as novas raças fisiológicas de P. Rubigo-vera *f. sp.* Tritici.

Raça fisiológica	Cultura	Hospedeiro	Origem	Colector
3	189 c	*Triticum durum* DESF. («B. D.» n.º 2424)	Sacavém	!
	182	*Triticum* sp.	V. do Conde	Est. Agr. do Porto
	184 a, c	*Triticum durum* DESF. («Preto amarelo»)	Moura	VALLE RIBEIRO
4	194	*Thalictrum speciosissimum* L. ex LOEFL.	Sacavém	!
	184 b, d	*Triticum durum* DESF. («Preto amarelo»)	Moura	VALLE RIBEIRO
68	166	*Triticum aestivum* L. («Rieti»)	Lezíria do Cabo	Brigada Técnica da X Região
A	162	*Triticum aestivum* L. («Pirana»)	Cacela	F. N. P. T.
	163	*Triticum aestivum* L. («Roma»)	Cacela	F. N. P. T.
B	164	*Triticum durum* DESF. («Espanhol»)	Cacela	F. N. P. T.

O material isolado foi cultivado em trigo «Mocho de espiga branca» utilizando-se a técnica usual de inoculação em massa com escalpelo e pincel macio. Após a inoculação as plantas foram mantidas por vinte e quatro horas em câmara húmida seguindo para a bancada da estufa onde foram protegidas de qualquer outra infecção com campânulas esterilizadas formadas por armação de arame coberta de papel celofane.

A partir deste material obtiveram-se isolamentos monospóricos por cultura de uredósporos separados com o auxílio de pipeta capilar de Pasteur. Em regra ensaiaram-se quatro culturas de esporo único por cada amostra original.

Na caracterização das raças fisiológicas usou-se a série de oito variedades de *Triticum* constituída por:

« Malakof »	C. I.	4898
« Carina »	C. I.	3756
« Brevit »	C. I.	3778
« Webster »	C. I.	3780
« Loros »	C. I.	3779
« Mediterranean »	C. I.	3332
« Hussar »	C. I.	4843
« Democrat »	C. I.	3384

As reacções nas plantas jóvens (apenas com duas folhas) em estufa foram apreciadas segundo a escala de MAINS & JACKSON (1926) e os tipos adicionais de JOHNSTON & MAINS (1932).

Para atender às variações de reacção provocadas pelas alterações de meio (especialmente temperatura e luz) os «tests» de diferenciação foram realizados e repetidos no Outono e na Primavera.

NOVAS RAÇAS ISOLADAS EM PORTUGAL NO MATERIAL COLIGIDO EM 1954

A Tabela II reune as reacções consideradas normais de algumas culturas obtidas em 1954 que constituem raças fisiológicas diversas das já identificadas para o nosso País.

TABELA II

Reacções nos diferenciadores às novas raças fisiologicas isoladas em 1954.

Raças fisiológicas	Variedades de trigos diferenciadoras							
	« Malakof »	« Carina »	« Brevit »	« Webster »	« Loros »	« Mediterranean »	« Hussar »	« Democrat »
3	0	1+,2	2,2+	1	1+,3	3,4	0,1	3,4
4	0	3	4	2—,2	4	3	2—,2+	0,2
68	0	3	3+	3	4—	0,1+	1,2	1—,2—
A	0	4	4	3,4	4	4	0,2—	4
B	0	2,3	3—	1,2	2,3	2,3	2,3	1

As raças fisiológicas designadas por *A* e *B* referem-se a culturas para as quais não foi encontrada identidade nas reacções dos diferenciadores com as raças fisiológicas descritas na literatura disponível.

As culturas monospóricas designadas por 182 e 189 c, obtidas de material colhido respectivamente em Vila do Conde e Sacavém, originaram, especialmente no princípio da Primavera, reacções muito nítidas e características da raça fisiológica número 3.

As reacções conjuntas obtidas nas variedades de trigo « Loros » e « Democrat » ensaiadas com estas culturas tornam-nas típicas, quando se relacionam com as respectivas reacções normais das outras raças fisiológicas já isoladas em Portugal.

Esta raça pode ser incluída no grupo 2 de CHESTER (1946) e faz parte do agrupamento 3 na Tabela de « Unified Numeration » do acordo americano e canadiano de identificação sumária desta *Puccinia*.

As culturas 184 b, 184 d e 194, uma das quais obtida a partir de ecídios produzidos em *Thalictrum speciosissimum* L. *ex* LOEFL., mostraram-se de relativamente fácil identificação como raça 4.

Os tipos de reacção destas culturas indicados na Tabela II são o resumo das observações feitas nos « tests » realizados sobre elas em quatro meses diferentes.

Em relação às outras raças fisiológicas isoladas são as reacções comparadas das variedades « Mediterranean » e « Democrat » que melhor a caracterizam.

Na Europa, esta raça tem sido assinalada em Espanha e Itália (SIBILIA, 1953).

Tanto no agrupamento de CHESTER como no de « U. N. » a raça fisiológica 4 encontra-se destacada das outras, constituindo só por si um grupo com aquela designação.

A raça fisiológica 68 inclui-se no grupo 18 de CHESTER, tal como a raça 107 isolada já em várias amostras provenientes de diversos pontos do País (FREITAS, 1954). Ela distingue-se fundamentalmente desta última, pela reacção na cultivar « Hussar ».

Nas reacções de Primavera em relação às do Outono nota-se tendência na cultura 166, identificada como raça 68, a leve redução na susceptibilidade da cv. « Carina » e na resistência da cv. « Democrat », não se observando normalmente variações maiores

do que as representadas por mudança de sinal + ou — nos seus tipos de reacção.

Na distribuição « U. N.» esta raça fisiológica está compreendida no grupo 12.

Segundo SIBILIA (1953), no quadro referente à distribuição na Europa das raças fisiológicas de *Puccinia Rubigo-vera* f. sp. *Tritici*, esta raça foi assinalada na Alemanha e na Inglaterra.

As culturas provenientes das amostras 162 e 163, designadas na Tabela II por raça A mostram as reacções um tanto dispares, se compararmos as de Outono e princípios da Primavera com as obtidas após o mês de Abril. Nos ensaios realizados em Novembro e princípio da Primavera aquelas culturas apresentam um conjunto de reacções sem paralelo nas raças fisiológicas descritas e susceptível apenas de ser incluído no grupo 45 de CHESTER correspondente ao número 17 da classificação de « U. N. ». Quando porém aquelas culturas são ensaiadas a partir do mês de Maio, observam-se reacções que se aproximam das verificadas na raça 75. Não consideramos possível identificá-las com esta última porque em vários « tests » simultâneos levados a efeito no Outono e princípio da Primavera a cultura « normal » da raça fisiológica n.º 75 mantem-se estável ao passo que a das amostras 162 e 163 originam reacções distintas daquelas.

Corrobora ainda as razões expostas, de distinção como duas raças, o facto de um número relativamente elevado de cultivares de trigo, quando ensaiadas com a cultura A, apresentarem reacções nitidamente divergentes das obtidas com a raça 75. Observam-se tais diferenças, por exemplo, nas cultivares de *Triticum turgidum* L. « Cascalvo » (2796), « Argelino » (2806) e « Canoco » (2573) cujas reacções se apresentaram do tipo 4 ao passo que, com a raça 75, mostraram a reacção 2 ou 1 +. Certas cultivares de *Triticum durum* DESF., como « Amarelo de barba branca » (2842), « Espanhol » (2920) e « Alexandre » (2532), apresentaram nas suas reacções diferenças daquele mesmo tipo. Em outras cultivares, tais como « Mocho de espiga ruiva » (2696), « Fronteiriço » (2720) e « Temporão de Coruche » (2777), de *Triticum aestivum* L., apresentam reacções do tipo 2 quando ensaiadas com cultura A conquanto a raça 75 origine reacções do tipo 4.

As culturas originadas da amostra 164 consideradas como pertencentes a raça diferente das já descritas incluem-se na

Tabela II sob a designação de raça *B*. Apresentam fundamentalmente como características distintivas as reacções variáveis 2 e 3 observadas em seis « tests » sucessivos nos diferenciadores « Mediterranean », « Hussar », « Loros » e « Carina » acompanhadas de reacção de nítida resistência do tipo 1 no trigo « Democrat » e do tipo 0 no « Malakof ».

A raça *B* bem como a anterior, *A* (1) e a n.º 11 são as primeiras raças fisiológicas de *Puccinia Rubigo-vera* f. sp. *Tritici* isoladas e descritas para a província do Algarve.

AGRADECIMENTO

A todos que contribuiram para este trabalho, designadamente as pessoas e entidades que obsequiosamente colheram e enviaram material, manifestamos o nosso reconhecimento.

SUMÁRIO

No material ecídico e uredospórico de *Puccinia Rubigo-vera* f. sp. *Tritici* coligido em 1954 foram isoladas cinco raças fisiológicas diversas das já encontradas em Portugal.

Identificaram-se, neste trabalho, as raças fisiológicas 3,4 e 68 e descreveram-se duas outras (A e B) cujas reacções, produzidas nas oito cultivares diferenciadoras de *Triticum aestivum* L., não encontraram paralelo com as de qualquer das raças fisiológicas descritas na literatura disponível.

Aquelas duas últimas raças fisiológicas foram isoladas de material uredospórico formado em trigo cultivado em Cacela, na província do Algarve.

As culturas designadas por raça A apresentam, como característica, certa variabilidade de reacções digna de atenção.

Nos ensaios de diferenciação realizados nos meses de Novembro e começo de Primavera com estas culturas, as reacções obtidas são no seu conjunto distintas das mencionadas para quaisquer das raças já descritas e apenas possíveis de incluir no grupo 45 de

(1) Esta raça identifica-se, pela sua descrição, com a do n.º 143 de BROWN & JOHNSON publicada, quando este trabalho estava no prelo, na « Fifth Revision of International Register of Physiologic races of *Puccinia rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *Tritici* (Erikss.) Carleton (*P. triticina* Erikss.) », de JOHNSTON & LEVINE (1955) em *Supl. 233 de Plant Disease Reporter*, U. S. D. A..

CHESTER; quando porém aquelas culturas são ensaiadas a partir do mês de Abril, observam-se reacções semelhantes às verificadas com as da raça 75. Sucede, por seu turno, não se notar na cultura «normal» da raça 75 variabilidade semelhante mas, pelo contrário, apresentar notável fixidez nas reacções. Deste modo, ao realizarem-se «tests» simultâneos tanto no Outono como princípio da Primavera, com as culturas da raça designada por *A* e com as da raça 75, verificam-se fácilmente divergências nítidas capazes de as distinguir como raças fisiológicas diferentes.

Concorre ainda, como reforço daquela disparidade, o facto das diferenças de reação produzidas em certas cultivares de trigo pelas culturas em comparação. Com efeito, ao passo que se verificam reacções do tipo 4 com as culturas designadas por raça *A* nas cultivares de *Triticum turgidum* L. «Cascalvo» (2796), «Argelino» (2806) e «Canoco» (2573), observam-se, com a raça 75, reacções do tipo 2 ou 1. Iguais divergências se encontram em algumas cultivares de *Triticum durum* DESF. tais como «Amarelo de barba branca» (2842), «Espanhol» (2920) e «Alexandre» (2532). Certas cultivares como «Mocho de espiga ruiva» (2696), «Fronteiriço» (2720) e «Temporão de Coruche» (2777) de *Triticum aestivum* L. apresentam reacções do tipo 2 quando ensaiadas com cultura de raça *A*, se bem que, os mesmos trigos, mostrem reações 4 com cultura da raça 75.

Ressalvando para a raça *A* as variações observadas a partir do mês de Maio especialmente nos trigos «Webster» (reacções 2 +, 3 —) e no «Democrat» (reacções 1,2), as raças não abrangidas pelas descrições de JOHNSTON & RODENHISER caracterizam-se pelas reacções indicadas na Tabela II.

SUMMARY

NEW PHYSIOLOGIC RACES OF *PUCCINIA RUBIGO-VERA* F. SP. *TRITICI* (ERIKSS. & HENN.) CARL., ISOLATED IN PORTUGAL

Five new physiologic races of *Puccinia Rubigo-vera Tritici* have been isolated in Portugal, from aecidic and uredosporic material collected during the year 1954.

Three of these races were identified as numbers 3, 4 and 68 not previously recorded from Portugal; the other two, isolated from uredosporic material collected at Cacela (Algarve), and pro-

visionally designated as races A and B, could not be identified with any of the races described in the available literature.

The group of rust cultures here referred to as A is characterized by a seasonal variation in reaction type, which can be summarized as follows: when tested in November and early in the spring they give reactions somewhat different of, but still possible to includ in, race group 45 of CHESTER; when tested late spring they give reactions similar to those of race 75. Comparative tests made with «normal» rust cultures of race 75, however, showed these to have a great constancy of reaction, while parallel inoculations with race A and race 75, carried out in autumn and early in the spring, further accentuated the differences between them. Addicional differenciation of the two races can be obtained using some cultivares of wheat belonging, not only to the species *Triticum aestivum* L., but also to *T. turgidum* L. and to *T. durum* DESF., as for instance: «Cascalvo» (2796), «Argelino» (2806), and «Canoco» (2573), all belonging to *T. turgidum*, which give a reaction 4 with race A and reaction 1, 2 with race 75; the same differences can be observed with the cultivars of *T. durum*, «Amarelo de barba branca» (2842), «Espanhol» (2920) and «Alexandre» (2532); some cultivars of *T. aestivum*, such as «Mocho de espiga ruiva» (2696), «Fronteiriço» (2720), and «Temporão de Coruche» (2777), all give reaction type 2 with race A and reaction 4 with race 75.

Excepting the variations observed with race A [1] after May, chiefly on «Webster» (2 +, 3 —) and «Democrat» (1, 2), the two new race are characterized as indicated in Table II.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHESTER, K. S.

1946 The nature and prevention of the cereal rust of the wheat. *Ann. Crypt. Phytopath.* 4: 1-629.

---

(1) This race is probably identical to Race nº 143 of BROWN & JOHNSON, of which a description is given in the «Fifth Revision of International Register of physiologic races of *Puccinia rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *Tritici* (Erikss.) Carleton (*P. triticina* Erikss.)» by JOHNSTON & LEVINE, published as *Supp. 233 of the Plant Disease Reporter*, U. S. D. A., in 1955, while this paper was already under press.

FREITAS, A. P. C. E

1954 Raças fisiológicas de *Puccinia Rubigo-vera* f. sp. *Tritici* (ERIKSS. & HENN.) CARL. isoladas em Portugal. *Agron. Lusit.* **16**: 151-174.

JOHNSTON, C. O. & MAINS, E. B.

1932 Studies of physiologic specialization in *Puccinia triticina*. *U. S. Agr. Techn. Bull.* **313**.

MAINS, E. B. & JACKSON, H. S.

1926 Physiologic specialization in the leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* ERIKSS.. *Phytopath.* **16**: 89-120.

OLIVEIRA, B. D'

1939 Aspectos actuais do problema das ferrugens. *Palest. Agron.* **2**: 5-57.

1940 Nota sobre a produção da fase aecídica de algumas ferrugens dos cereais em Portugal. *Rev. Agron.* **28**: 201-208.

1950 The centers of origine of cereals and the study of their rusts. *Agron. Lusit.* **13**: 221-226 [1951].

ROBERTS, FLORENCE M.

1936 The determination of physiologic forms of *Puccinia triticina* ERIKSS. in England and Wales. *Ann. Appl. Biol.* **23**: 271-301.

SIBILIA, C.

1953 Le razze di *Puccinia triticina* in Italia ed in Europa. *Boll. Staz. Pat. Veg.* Ser. 3. **10**: 203-212 [1952].

PUCCINIA RUBIGO-VERA TRITICI — III

DIFERENCIAÇÃO FISIOLÓGICA DO INÓCULO NATURAL DE *PUCCINIA RUBIGO-VERA* F. SP. *TRICITI* (ERIKSS. & HENN.) CARL., COLHIDO EM 1954 E GRAU DE RESISTÊNCIA EM PLANTAS JOVENS DE TRIGOS

POR *ALBERTO PALYART DO CARMO E FREITAS*
(Estação Agronómica Nacional)

DETERMINARAM-SE doze raças fisiológicas de *Puccinia Rubigo-vera* f. sp. *Tritici* por isolamento e análise fisiológica diferencial de culturas daquela «ferrugem» originadas de inóculo natural colhido em 1954. Sete destas raças já tinham sido isoladas em anos anteriores, constituindo as cinco restantes, novas raças para Portugal.

De interesse imediato ao melhoramento foram ensaiados os graus de resistência em plantas jóvens de linhas de trigo da Colecção da Estação Agronómica Nacional às novas raças fisiológicas referidas, bem como a outras já isoladas anteriormente mas ainda não ensaiadas em alguns daqueles trigos.

Nesse ano de relativamente intenso ataque de «ferrugens» as amostras estudadas traduzem a existência de número elevado de raças fisiológicas no inóculo natural. Em relação ao total de amostras colhidas, considerando desdobradas aquelas em que se verificaram associações, o número de raças diferentes isoladas atinge o quantitativo de cerca de 35 %. Este valor reduz-se quando se refere ao número total de amostras e de raças observadas desde o início destes trabalhos (FREITAS, 1954), sem no entanto descer àquem de 10 %, o que representa já quantitativo elevado tanto mais que se inclui o ano excepcional de 1953, de reduzidíssimo ataque, com todas as amostras identificadas como uma única raça fisiológica.

A possibilidade de haver no nosso País grande diversidade de raças fisiológicas foi, de resto, prevista por OLIVEIRA em face dos seus trabalhos (1939 e 1950) sobre a efectivação em condições naturais da fase gametofítica desta «ferrugem».

Apesar da perspectiva de existência e de formação de outras raças fisiológicas, os resultados obtidos em trigos da colecção da

E. A. N. com a análise das reacções na totalidade das catorze raças já isoladas constituem, do ponto de vista de aplicação, elementos já utilizáveis em melhoramento.

MATERIAL E MÉTODOS

O material reunido em 1954 originado na sua maior parte de uredósporos isolados de soros produzidos em folhas de *Triticum* sp. foi obtido de diversos pontos do País. Algum porém é proveniente de ecídios formados em *Thalictrum speciosissimum* L. *ex* LOEFL., colhidos em Sacavém.

Um e outro, com a indicação das origens e designados pelos números atribuidos às respectivas culturas, realizadas em trigo «Mocho de espiga branca», são discriminados na Tabela I.

Deste material isolaram-se, como regra, quatro novas culturas obtidas de esporos únicos separados com pipeta de Pasteur. Estas últimas devidamente isoladas por campânulas formadas por armação de arame cobertas de papel de celofane, forneceram o material uredospórico para a realização dos «tests» de diferenciação levados a efeito na série de linhas de *Triticum aestivum* L., base da classificação das raças fisiológicas mantida por JOHNSTON & RODENHISER (1951) na quarta revisão de registo internacional das raças fisiológicas de *P. Rubigo-vera Tritici*.

Na apreciação dos resultados dos «tests» adoptaram-se os tipos de reacção de MAINS & JACKSON (1926) com os tipos adicionais de JOHNSTON & MAINS (1932) e, na sua interpretação para a indentificação das raças fisiológicas, foi seguido o critério de JOHNSTON & RODENHISER (1951).

A recente publicação da quinta revisão de registo internacional das raças fisiológicas desta *Puccinia* (JOHNSTON & LEVINE, 1955) não alterou as bases nem os critérios anteriores. Deste modo, a nomenclatura das raças isoladas em 1954 mantem-se, excepção feita à designada de início por *A* que já se encontra descrita, nesta revisão, com o n.º 143.

Os trigos diferenciadores semeados em vasos com cerca de dez centímentros de diametro foram inoculados, em cinco repetições para cada «test», com uredósporos distribuidos superficialmente na página superior da folha por deposição com escalpelo e espalhamento com pincel macio.

Imediatamente após a inoculação, as plantas de trigo eram

TABELA I

Culturas de *P. Rubigo-vera Tritici* obtidas em 1954

Culturas	Hospedeiros	Origem	Colectores
160	*Triticum durum* DESF. «Espanhol».	Tavira	P. Agrár. Sotav. Algarve
161	*Triticum aestivum* L. «Roma» . .	Cacela	F. N. P. T.
162	» » «Pirana» . .	»	»
163	» » «Roma» . .	»	»
164	*Triticum durum* DESF. «Espanhol» .	»	»
165	*Triticum aestivum* L. «Quaderna».	Benavente	Brigada Técn. X Região
166	» » «Rieti» . .	Lezíria do Cabo	»
167	» » «Zé Tomaz».	Sacavém	!
168	*Triticum turgidum* L. «Argelino» .	Abrantes	Brigada Técn. X Região
169	*Triticum aestivum* L. «Funo» . .	»	»
170	*Triticum durum* DESF. «Acme» . .	Sacavém	!
171	*Triticum turgidum* L. «Argelino» (2003)	»	!
173	*Triticum* sp. «Barbela B × Damiano Chiesa 4»	Viseu	Estação Agrária de Viseu
174	*Triticum aestivum* L. «Florau» . .	Vale de Figueira	Brigada Técn. X Região
175	*Triticum* sp. «Florence × Barbela grosso 10»	Viseu	Estação Agrária de Viseu
176	*Triticum* sp. «Barbela grosso × Ettore Fieramosca 21 » . . .	»	»
177	*Triticum* sp.	Vale de Figueira	Brigada Técn. X Região
178	*Triticum aestivum* L. «Roma» . .	Alpiarça	»
180	*Triticum* sp.	Sacavém	!
181	*Triticum aestivum* L. «Quaderna».	Azambuja	Brigada Técn. X Região
182	*Triticum* sp.	Vila do Conde	Estação Agrária do Porto
183	*Triticum aestivum* L. «Quaderna».	Azambuja	Brigada Técn. X Região
184	*Triticum durum* DESF. «Preto Amarelo»	Moura	VALLE RIBEIRO
187	*Triticum aestivum* L. «Roma» . .	Beja	Brigada Técn. XII Região
188	*Triticum durum* DESF. «Tremês rijo»	Sacavém	!
189	» » «B. D.» . .	»	!
191	*Triticum polonicum* L. «Gigantil» .	»	!
192	*Triticum* sp.	Loures	Brigada Técn. X Região
193	*Thalictrum speciosissimum* L. *ex* LOEFL.	Sacavém	!
194	» » »	»	!

colocadas em camara húmida e aí mantidas durante 24 horas, seguindo depois para a bancada da estufa onde se conservaram até se apresentarem capazes de fornecer indicações das reacções, o que normalmente se verificava ao fim de dez ou onze dias.

Por motivo da variabilidade verificada principalmente em alguns dos trigos diferenciadores, os «tests» de diferenciação foram repetidos no Outono e na Primavera tantas vezes quantas pareceram necessárias para se ajuizar das reacções normais e ainda da divergência ou semelhança entre as culturas quando em confronto de ensaios simultâneos.

O material uredospórico, usado nas inoculações das linhas de trigo da colecção da E. A. N. em ensaio de determinação da resistência ou susceptibilidade, foi obtido por multiplicação, realizada também em trigo «Mocho de espiga branca», das culturas monospóricas estudadas nos «tests» de diferenciação fisiológica. Do mesmo modo que naquelas culturas, as plantas utilizadas nestas multiplicações foram protegidas de contaminações por campânulas esterilizadas.

Os trigos sujeitos a estes ensaios inocularam-se, tais como os da escala diferenciadora nos «tests» de diferenciação, na primeira folha das duas que as plantas jovens patenteavam na ocasião da inoculação. Usaram-se naqueles ensaios cinco plantas de cada linha de trigo nas quais se determinaram as reacções segundo a escala de MAINS & JACKSON (1926) acrescida dos tipos adicionais de JOHNSTON & MAINS (1932).

RAÇAS FISIOLÓGICAS

Nas amostras colhidas em diversos pontos do País no ano de 1954 identificaram-se onze raças fisiológicas já descritas e uma outra cujas reacções, no seu conjunto, não encontraram paralelo em qualquer das 163 raças enumeradas por JOHNSTON & LEVINE (1955).

A Tabela II agrupa as culturas isoladas em 1954 segundo as raças fisiológicas identificadas.

O método usado sistematicamente de separação em várias culturas monospóricas do material proveniente de cada amostra colhida no campo permitiu determinar, em sete casos, a existência de raças associadas.

Naquela Tabela distinguem-se as culturas monospóricas provenientes duma mesma amostra, mas diferentes entre si pelas suas

reacções fisiológicas, por meio de índices seguidos aos números designativos das culturas originais.

Sempre que em todas as culturas monospóricas isoladas duma amostra se observaram reacções iguais, nos « tests » de diferenciação, considerou-se a amostra original como homogénea e representou-se o conjunto das culturas monospóricas dela provenientes pelo número que inicialmente tinha sido atribuido à amostra.

TABELA II

Raças fisiológicas identificadas nas culturas isoladas em 1954

Raças fisiológicas	Culturas
3	184 a 189 c
4	184 b 194
11	160 161 165 c 168 a 173 175 b 177 178 b 183 187 188 191 192 c 193
68	166
74	182 189 a
75	167 170 171 174 175 a 176 192 a
78	180
84	168 c 178 a
87	169 181
107	165 b
143	162 163
B	164

As raças fisiológicas n.ºs 11, 74, 75, 78, 84, 87 e 107, isoladas nas amostras colhidas em 1954, apresentaram reacções incluidas nas respectivas descrições feitas em trabalho anterior (FREITAS, 1954). As outras raças n.ºs 3, 4, 68, 143 e ainda a designada por B, agora isoladas pela primeira vez em Portugal, encontram-se descritas e comparadas noutro trabalho (FREITAS, 1955).

Embora a amostragem obtida em 1954 não seja representativa só por si da infestação das searas de trigo do País, justifica-se a elaboração da Tabela III pela concordância que representa com conclusões obtidas em trabalho anterior (FREITAS, 1954) no que se refere à frequência de isolamento de certas raças fisiológicas em relação ao de outras. Em especial, pretende-se fazer salientar o predomínio do número de amostras identificadas como raça n.º 11

em relação ao de cada uma das outras diversamente classificadas no material obtido do inóculo natural.

Deve observar-se juntamente a este facto, por confronto das Tabelas I e II com os elementos do trabalho já mencionado, que aquela raça tem sido identificada em material colhido do Norte ao Sul do País.

TABELA III

Percentagem das diversas raças fisiológicas de P. Rubigo-vera Tritici *no total das amostras*

Raça fisiológica	%	Raça fisiológica	%
3	5,4	78	2,7
4	5,4	84	5,4
11	37,8	87	5,4
68	2,7	107	2,7
74	5,4	143	5,4
75	18,9	B	2,7

NOTA — As amostras de «ferrugem» da qual se separaram dua raças diferentes foram consideradas em duplicado na determinação da percentagem com que cada raça fisiológica figura em relação ao total do número de amostras.

As amostras do inóculo natural em cujas culturas se isolaram raças fisiológicas associadas eram constituidas por material uredospórico formado em trigo.

Figuram nas associações encontradas as raças fisiológicas n.os 3, 4, 11, 74, 75, 84 e 107 agrupadas segundo indica a Tabela IV.

Também nas associações de raças fisiológicas se nota nítida predominância da raça n.º 11 como componente mais frequente, encontrando-se representada em cerca de 70 % daqueles agrupamentos observados.

ANÁLISE DAS REACÇÕES EM PLANTAS JOVENS DE TRIGOS DA COLECÇÃO DA E. A. N.

Foram estudadas em trabalho anterior (FREITAS, 1954) as reacções duma série de trigos portugueses ou de há muito cultivados no País (VASCONCELLOS, 1933) com nove raças fisiológicas isoladas

em Portugal até então e, da sua análise, pode concluir-se pela susceptibilidade acentuada, em relação à totalidade ou à grande maioria das raças fisiológicas em estudo, de numerosas linhas de trigo entre as quais se contam todas as de *T. aestivum* L. ensaiadas.

Em face destes resultados não se incluiram nos novos « tests » as linhas de trigo de nítida congenialidade já verificada com aquelas nove raças, pelo menos enquanto se não admitir alguma vantagem em entrar com elas de novo em linha de conta.

TABELA IV

Raças fisiológicas associadas

Culturas originais	Raças fisiológicas	Culturas originais	Raças fisiológicas
165	11 e 107	184	3 e 4
168	11 e 84	189	3 e 74
175	11 e 75	192	11 e 75
178	11 e 84		

Da escolha, pelas características de resistência, daqueles trigos a ensaiar com novas raças fisíológicas isoladas em 1954 resultou uma redução de cerca de um terço no seu número.

A Tabela V apresenta as reacções das raças fisiológicas 3, 4, 68, 143 e B, isoladas em material coligido em 1954, de plantas jovens de alguns trigos portugueses ou de há muito cultivados no País.

Quando nestes « tests » se verificaram discordâncias de reacção nas diversas repetições, registámos este facto, nas Tabelas, destacando com traços oblíquos os diferentes tipos de reacção observados.

Obteve-se, com a análise das reacções às novas raças, uma esperada redução do número de trigos resistentes simultâneamente a todas as raças fisiológicas ensaiadas. Pràticamente apenas duas linhas de « Tremês rijo » (853 e 854) e uma de « Mourisco » (874) se apresentam altamente resistentes a todas as catorze raças fisiológicas isoladas.

Outras linhas porém existem que apesar de se não apresentarem altamente resistentes a todas estas raças fisiológicas podem

TALELA V

Reacções em plantas de trigos portugueses ou de há muito cultivados no País a 5 raças fisiológicas de P. Rubigo-vera Tritici.

Trigos	N.º de Colecção	N.º de Registo	Raças fisiológicas				
			143	B	3	4	68
Tritici turgidum L.							
« Argelino »	2806	808	4	3—	4	3—	2+,3
« Barba de lobo 0310 »	2562	563	2+		1+	3—	3—
« Canoco 0277 »	2573	574	4—	3	3—	3	4
« Cascalvo »	2796	798	4	2+	3+	2/3	X
« Rubião »	2810	812	3+	3	1+	2	3—
« Vermelho de barba preta »	2827	829	4	2+,3—	2+,3—	3	2
Triticum durum DESF.							
« Alexandre »	2532	533	4	3+	2	3	3
« Amarelo de barba branca »	2842	844	4—	3	1+	2+	1+
» » » »	2843	845	2+	1	2+	2+	2
« Candeal »	2517	518	3+	3	2	2+,3—	3—
« Candeal de grão escuro »	2847	849	2	2+	1+	2++	2+
« Durázio molar glabro »	2860	862	2+	2+	2	2+	2
« Durázio rijo »	2906	908	2+		1		2
» »	2907	909	3	X	2	2+	2+
« Escuro »	2928	930	X	2+	2+,3—	3	
« Espanhol »	2920	922	3	3	2,2+		2+
« Javardo »	2530	531	X	3	2	3+	3
« Javardo glauco »	2930	932	3	4	2+	4	3
« Lobeiro »	2837	839	4	3		2/3	2+,3
»	2838	840	4—	2	4	2+	2+
« Lobeiro de grão escuro »	2849	851	3+	4	4	3	3
» » » »	2850	852	3—	X/3	1	X	3—
« Lobeiro ruivo »	2870	872	3+		2+,3—	3	3
« Marquês »	2863	865	2+	1	2—	2+	1+
« Marroquino preto »	2924	926	2+,3—	3+	2	3—	3—
« Mourisco »	2872	874		1/X	2	1	1,2—
« Pragana preta »	2865	867	2,2+	3—	4	2+	3—
« Preto amarelo »	2525	—	3	3+	4	3—	3
» »	2855	857	1,1+	2+	1	1	2—
« Russo »	2839	841	1	2		2	2
« Tremês rijo »	2851	853	1	1	1	1—	0,1—
» »	2852	854	0/1	0,1—	1—	0/1	0/1
« Vermelejoilo »	2875	877	4	1	2—	2+	2+
« Vermelho fino »	2873	875	4	3/X	2	2+	1/3
Triticum polonicum VAV.							
« Gigantil »	2932	934	2+	3	3—	3+	2+

merecer interêsse para o melhoramento do ponto de vista da resistência. Tal é o caso do trigo « Marquês » (865), « Durázio molar glabro » (862), etc..

Uma vez ensaiados os trigos portugueses ou de há muito cultivados no País que nos pareceram de maior valor para o melhoramento quanto à resistência e de que existia reserva de semente suficiente para estes « tests », estudou-se o grau de resistência de outros trigos da colecção da E. A. N. às raças fisiológicas cujas culturas são mantidas em geleira e renovadas com intervalo não superior a três meses.

Estes ensaios iniciaram-se com um grande número de linhas de trigo; porém, depois de se ensaiarem com cinco raças fisiológicas procedeu-se a uma escolha com o critério seguido para os referidos trigos portugueses, isto é, eliminaram-se para os « tests » subsquentes todas aquelas linhas que para com as cinco raças mencionadas se mostraram altamente susceptiveis.

Nas Tabelas VI e VII inserem-se as reacções obtidas com as raças fisiológicas isoladas em Portugal de *P. Rubigo-vera Tritici* naqueles trigos.

Sempre que nas repetições feitas dos « tests » de grau de resistência em plantas jovens se verificou disparidade de reacção provocada pela acção do meio, considerou-se dever registar todas as variantes observadas. Assim, por exemplo os tipos de reacção 1,2 +, 3 — inscritos na Tabela VI como reacções com a raça 74 de trigo « Aurore » (31) representa um caso em que no Outono aquele conjunto originou reacção do tipo 1 conquanto, na Primavera seguinte, se observou reacção intermediária 2 +, 3 — quando se procedeu à repetição dos « tests ». Poderá talvez esta última representar caso excepcional, tanto mais que se trata duma cultivar muito resistente a todas as outras raças, no entanto, consideramo-la válida como indicativo da possibilidade de fraca resistência protoplasmática em certas condições de meio no que se refere à raça 74.

Considerações semelhantes se poderiam fazer em relação à cultivar « Extra Kolben II 0843 » (33) e a outras.

Tal como para o primeiro agrupamento de trigos portugueses, salientamos nestes outros algumas linhas que, para o conjunto das catorze raças fisiológicas ensaiadas, mostraram destacada resistência em plantas jovens. Além das linhas de *Triticum monococcum* L., todas de reconhecida elevada resistência, assinalam-se:

TABELA VI

Reacções em plantas jóvens de trigos da Colecção da Estação Agronómica Nacional a cinco raças fisiológicas de P. Rubigo-vera *f. sp.* Tritici.

Trigos	N.º de Colecção	N.º de Registo	Reacções às raças fisiológicas n.os 11	73	74	107	143
Triticum aestivum L.							
« Açores »	2700	701	3+	4—	3	4 —	3
« Alentejano »	2687	688	3	3—	3	3	2—
« Almadense 09 »	2590	591	3+	3	4	3	2
« Ardito »	3124	1126	2+	3	3	2+,3	
« Argelino mocho branco »	2675	676	3+	3	4	3	4
« Aurore »	2030	31	2	2	1/2+/3	1+/2+	0 / 1
« Autonomia »	—	43633	2++	4	0	X	3
« Balilla »	3561	1989	2+,3—	3	2,2+	2+,3	2
« Bárbaro »	2742	744	3	4	3+	3—,3	2+
« Barbela 0248 »	2619	620	3+	3	4	3—	3+
« Batisti »	3149	1151	0,1—	0,1—	0,1	0,1—	2—
« Begr. Marchfelder »	2169	170	4	3	4	2+	2-
« Beirão »	2743	745	4	4—	3+	3	3—
« Bento »	2678	679	3	3-	2+/4	3 -,3	1+
« Biancheta »	—	43630	1+	0		1+	2+
« Bischri A. C. 2 »	3174	1176	1/4	3	1/4	4—	3+
« Blé tendre 368-15 »	2314	9840	3+	4+	4	4	3+
« Burbank »	2518	9854	4	4	4—	4	2,2+
« Candeal »	3047	1049	4—	3	4	4	2+,3
« Castilla »	3128	1130	3	4	3	4—	2+
« Chamorro »	2935	937	3	4	4	4	3+
« Chinês »	2137	7696	3+	4-	4	3	2 / X
« Chinese spring » (165)	-	—	3	3	2+,3	3—	3 / 4
« Droop Salizburg »	2226	9829	3	4	X	4	2+,3
« Egípcio »	2604	605	3	4	3+	X	4
« Equator K. T. I. Kenya »	3684	9976	4—	4	4	4	4 —
« Espanhol mocho »	2934	936	3	3+	3	4	2+
« Est. Mottin »	—	43635	X / 3	3	2	2+	1
« Estação »	2679	680	2+	2	2—	2+	2
« Extra Kolben II 0843 »	2032	33	2	2	1/2+ 3	2	0 / 1
« Faleria »	—	49855	4	4	3	3	3
« Farrertron »	2513	9850	4—	4	3+	4	0,1+
« Federation C. I. 4737 »	3039	1041	3+	3—	3	3+	3+
« Fiorello I Bo. 218 »	—	43052	4	3	2+,3	2+,3	4
« Florence »	2312	9839	4	4	4	4	2+
« Flório I Bo. 215 »	—	43054	4	4	2	2+,3—	4
« Funchal »	2784	786	1/3	1/4	1/3	2/3	3—
« Funo I Bo. 69 »	—	43053	2+,3-	2	1	2+	4
« Galego rapado 0204 »	2608	609	X	X / 3	3+	X / 3	4

TABELA VI *(Continuação)*

Trigos	N.º de Coleção	N.º de Registo	Reacções às raças fisiológicas n.os 11	73	74	107	143
« Gentil branco »	2936	938	2+,3—	3+	X	3	X/3+
« Giglioli »	2498	9848	4	4	3+,4—	4	2+
« Grécia »	2699	700	3	3+	3	4	3—
« Hard Federation »	2089	90	1	1	2	1—	0,1—
« Hindi »	2281	282	4	3+	3—	4	2
« Hope »	3075	1077	3	4	3+	3	3
« H. 39-A »	3265	1267	0	0	0/3	0/3	1
« Ideal 7882 »	2595	596	4	3	4—	4	3
« Inatacável Fam. 96 »	3061	1063	4	4—	4—	4	3
« Impeto »	—	43634	3/4	3	1—	X	3+
« Indiano »	3099	1101	3+	3	3+	4	2+,3—
« Kanred »	2469	470	4	3+	3+	3	2+,3—
« Kenya »	3607	2165	4	3+	4	3	X
« Littorio »	3559	1651	0/1	0	0	0/3	2
« Liz »	2757	759	3	4	4—	4	4
« Luigia Strampelli »	2976	978	4	3+	3+	4	
« Lusitano »	—	49841	3+,2—	X	2+,3—	3—	
« Luso »	2758	760	4—	4—	4—	3	3—
« Magueija de colmo cheio »	2721	723	4—	3+	4	4—	2+
« Mahon »	2519	9855	4	4	3	3	3
« Manitoba n.º 1 »	2969	971	3	4	4	4	2+,3—
« Manitoba Mjolbug »	2108	109	4	4	4	3+	4—
« Manitoba Saltsjöq »	2107	108	4	4	4	3+	1/X
« Manitoba tre Kroner »	2106	107	4	3	3—	3	X
« Manzanares »	3122	1124	4—	4	3+	4—	3—
« Maria Luiza »	3094	1096	3	4	X	3	2+,3—
« Marquillo »	2105	106	4	4	2+	3	3
« Marquis »	2094	95	3+	3+	3	3	X
« Mentana »	3100	1102	3—	4—	X	3—	2+
« Mentana »	3622	2251	3	4	4	4	3+
« Mentana branco »	3098	1100	0	0	0	0	2+
« Mestiço »	2760	762	3+	3+	2+	3	4
« Mirandês »	2785	787	2—	1+	1	1+	4
« Mocho cabeçudo »	2683	684	3—	3—	3	3	1+
« Mocho ou rapado »	2684	685	3	3	2+	3	X/2
« Oberdan 12562 »	2625	626	3+	4	4	3	4
« Papadakis »	2293	294	2/X	X/4	2	1	0
« Piatti »	2172	173	3	4—	3	4	1
« Pika »	2131	132	4	4	4	4	0,1—
« Pirana »	—	49842	X/4	X	4	X	1+
« Pusa × Florence 380 »	2308	9838	4	4+	4—	3	3
« Power »	2988	990	4/X	4	X	4/X	3
« Precoce do Japão »	3127	1129	3—	3	3—	3—	2

TABELA VI *(Continuação)*

Trigos	N.º de Colecção	N.º de Registo	Reacções às raças fisiológicas n.os 11	73	74	107	143
« Quaderna 590 »	3564	1992	0/1	0/1+	0/2+	0/1	0
« Quaderna 476 »	—	—	0/1	1+	0	0/1	1+,2—
« Quality »	2943	945	4	3+	X	4	2—
« Reno »	3635	2260	4—	4	4	4	3
« Reward »	2258	259	3+	4	X		2/X
« Riale »	3634	2259	3	3+	2+,3	3	4—
« Ribatejano »	2727	729	3—	3	3	3	1+
« Riccio Strampelli »	3147	1149	0	1	0	0,1-	2—
« Richelle »	2549	9866	3	4	3	3	2+
« Richelle blanche de Naples »	2939	941	4	3+	X	4	3—
« Richelle »	2546	9865	4	4	4	4	2+,3—
« Richelle » (rosso)	2540	9863	4	4—	4	4—	2+
« Rieti »	3064	1066	3—	2	2	3—	X/3
« Riverina »	2950	952	4	4	4	4	2+,3-
« Roma »	3560	1652	4	4	X/4		
« Rússia »	3199	1201	4—	3	1/X	4	2+
« Sado »	2733	735	3	4—	3	3	3+
« San Pastore » (Bruno)	—	43057	4	3	4	X	4
« Santareno »	2686	687	3	3	3	3	2 —
« Serrano 0227 «	2589	590	3	3-	3	3	2+
« S. Giorgio »	3627	2252	3	3	4/X	3	2—
« S. Giorgio »	—	43627	2+	2+	1	1+	2
« Spelmar »	3186	1188	3—	2+	1/3	2,3—	3
« Sterlyng »	2241	9831	3	4	4	X	2+
« Thatcher » C. I.-10003	3004	1006	X/3	4	4	4	X
« Tevere »	—	43629	3/4	3	3	3	2+
« Timor »	2951	953	3—	4	X	4	2
« Transmontano »	2734	736	3	4	3	3	2—
« Transtagano »	2779	781	4	3+	4	4	4—
« Tremês arroxeado »	2780	782	4	1/3	3	2/3	4—
« Tremesinho Aris »	3048	1050	4	4—	4	3	3
« Tremês ruivo »	2782	784	3+	3	3	3+	4
« Trigo centeio 3567 »	2697	698	3	4	3	3	3
« Turano » (Alala)	—	43055	2+	2+	2	3	X
« Union 52 »	2307	9837	4	4+	4	4	2
«Villa Glori 11583 »	2594	595	3+	4	4	3	4
« White Federation »	2099	100	3	X	X/2	2+	1
Triticum compactum HOST.							
« Aquilla »	—	43621	2	X	1	4	X
« Damiano Chiesa »	3141	1143	1—/2	0	0/3	1/3	3
« Edda »	3152	1154	3—	3+	2	3	2
« Fanfula »	3146	1148	1	1	1	1	2—
« Fausto Sestini »	3140	1142	0	0	0	0	2

TABELA VI *(Continuação)*

Trigos	N.º de Colecção	N.º de Registo	Reacções às raças fisiológicas n.os 11	73	74	107	143
« Mocho de espiga quadrada »	2791	793	X	4	3—	3+	2 / X
Triticum Spelta L.	2091	92	3	4	4	4	4
Triticum turgidum L.							
« Arouca »	3159	1161	4	3	3	4	3—
« Aselle »	2555	9871	X	2	3	X	3
« Belia »	2651	652	X / 4	X	X	3—	4+
« Buisson »	3195	1197	3	4	2+	4	3 / X
« Nacional »	2794	796	3—	3+	X	3+	4
« Pétanielle noire de Nice »	2572	573	4	4	3—	4	4—
......	2212	213	3	4	3+	3	4
......	2477	478	3—	4	3	3—	2+
......	2479	480	3—	X	X	3—	1
Triticum durum DESF.							
« Acme »	2286	287	2+	3	2+	2	3—
« Agili Blanc »	3167	1169	4	4	3	4—	2+
« Akrona »	3179	1181	3—	2	1 / 3	2	3—
« Anafil 0359 »	2542	543	4	4—	X	X	2
« Ançã »	3200	1202	2	X	X	2	2
« Argélia »	3214	1216	4—	4—	3	4	3—
« Arnautka »	2287	288	2	2+,3—	2	1	3
« Aziziah »	2524	525	2+	2	2+,3—	2+,3—	3
« Aziziah II »	2528	529	2	2+	2 / 3	2+,3—	3
« B. D. »	2424	9846	0,1—	2	1	0	1 / 3
« Beladi »	2280	281	0 / 3	0 / 4	0 / 1	1 / 3	0 / 3
« Bieloturka 79 »	2267	268	2—	1 / 3	1 / 3	1 / 2+	3—
« Bidi »	2086	87	0	1	1	1	2
« Blancal de Nules »	3189	1191	4—	4—	3	4—	3—
« Buttigi Bianco »	2550	9867	2+,3—	2+,3—	2+	2+,3—	3—
« Caña maciza »	3201	1203	3—	2+,3—	1+/2+/3	3—	1+
« Capeli »	3168	1170	1—	2	2—	0,1—	2+
« Collumbe »	2557	9873	2+,3—	2+,3—	X	2+	2+
« Corado »	2923	925	X	3+	X	3+	4
« Dauno Strampelli »	3190	1192	3+	4	X / 3	4	2
« Derbessi »	3162	1164	3—	2—	2—	2+	2+
« Durázio Reichenbachii 0325 »	2529	530	2	2	2+/4	2	4—
« Dur de Naples »	3176	1178	0,1—	1+	1	0,1—	1+
« Dur du Médéah »	3227	1229	4	3	4	4	1+,2—
« Duro da América »	3187	1189	2	3	3 / X	2+	3
« Entrelargo de Montijo »	2890	892	2	2	X	2—,3	X
« Fanfarron »	3161	1163	2—	1+	1	2—	1+
« Fartó »	3202	1204	2 / 3	3	2	2 / X	2+
« Jenah Rhetifat »	3225	1227	3+	4	4 / X	3	
« Kondeling »	2250	9832	2+,3—	2 / 4	3	2	4

TABELA VI *(Continuação)*

Trigos	N.º de Coleção	N.º de Registo	Reacções às raças fisiológicas n.os 11	73	74	107	143
« Kubanka »	3181	1183	4—	3+	3	4	2+
« Mahmoudi »	2334	9843	2	2+	3—	2+	3
« Mahon rijo »	3166	1168	4+	4	3	4—	2+
« Marrocos »	3169	1171	0,1—	1	1	0,1—	
« Médéah »	3224	1226	3	4	X	3	3
« Médéah × Kahla »	3228	1230	X	X	2	X	2+
« Mekki »	3212	1214	4	3+	2	3	3—
« Mindum »	2291	292	2	2	1/3—	2	3
« Monad »	3184	1186	2+	3	3	2+	2+,3—
« Mogarbia »	2533	9859	2/4	3	3+	X/4	4—
« Nodak »	3185	1187	2+	3	2+	2+	3—
« Or Kasticka presikakmen 202 »	2306	307	2+,3—	4	X	2+,3—	3
« Pardaleiro »	2853	855	2—	2	1	2—	2+
« Pentad »	3165	1167	3—	3+	2+	3	2+,3—
« Preto de Tavira »	2895	897	2+,3—	3+	2+,3—	2+,3	X/3+
« Russello »	—	43625	2	2+	4—	2+	4—
« Sbei »	3213	1215	4	3+	2/X	4—	3
« Xérès »	3163	1165	2—	2	2	0,1—	2
....	2265	266	2	2	2	2/3	4—
....	2285	286	2+,3—	4—	4—	2	2
Triticum pyramidale PERC.							
« Egipto »	3155	1157	0	0	0/2+	0,1—	0/1
« Syndyouck »	3156	1158	2	2+	2	1/2+	3—
Triticum polonicum L.							
« Tomarense »	2933	935	2+,3—	X	0/2/X/3	2/3	1/3
Triticum persicum VAV.	2283	284	2	2	3	X	2—
Triticum diccocum SCHUBL.							
« Aggia »	2553	9870	0	1	0	0/1+	0
« Timilia »	—	43624	1+	1	1	0/1	3
« Vernal »	2289	290	4	4	3	3	1+
....	2213	214	2	2	2—	2—	2
....	3596	2143	4	4	3—	3+	2+
Triticum monoccocum L.							
« Escaña menor »	3636	2261	0	0	0	0,1—	0
....	2160	3902	0	0	0	0	0
....	3582	2129	0	1	0	0,1—	0
....	3584	2131	0	0	1—	0/1	0
....	3604	2152	0	0	0	0,1—	0
Triticum sp.							
« Velino » (Eia)	—	43056	2+,3—	3	2	3+	X
....	2262	263	4	3+	3	4—	2+,3—
....	2290	291	3+	4	3—	3+	3

TABELA VII

Reacções em plantas jóvens de trigos da colecção da Estação Agronómica Nacional a nove raças fisiológicas de Puccinia Rubigo-vera Tritici.

Trigos	N.º de Colecção	N.º de Registo	Reacções às raças fisiológicas n.os								
			3	4	68	75	76	78	84	87	B
Triticum aestivum L.											
« Alentejano »	2687	688	2+	3	X	4—	2	2+	2+,3—	3+	2+,3
« Ardito »	3124	1126	2	4	3	4	3	3	2+,3—	3+	4
« Aurore »	2030	31	0	1/2	2	1+	2	1	1	2	1,1+
« Autonomia »	—	43633	2+,3—	3	3	4	4	3	4	4	3+,4
« Balilla »	3561	1989	2—	3	2	3	3	3	2	3—	
« Batisti	3149	1151	2+	0/1	1	1	1	1+		0	1
« Bento »	2678	679	1	4	X	3	3	3—	3—	3	3—
« Biancheta »	—	43630	1+	0/1	0/1	1	1+	1/2	2+	3+	1+
« Bischri A. C. 2 »	3174	1176	3	3	3	4	3	3	1/3	3	1/3
« Chinese spring 165 »	—		2+,3—	3	3+	3—/X	3+	3	3	3	3+
« Est. Mottin »	—	43635	1—	4	3	4—	4	1	3—	4	3
« Estação »	2679	680	X	2—	2	2,2+	2	2,2+	2	2	2—
« Extra Kolben II 0843 »	2032	33	0	1+,2	2	2—	1	1	1	2—	1
« Faleria »	—	49855	2			4	3	4	3+	4	4
« Fiorello 1 Bo 218 »		43052	2+,3—	3	3—	3—	3—	3	3—	4—	3
« Flório 1 Bo 215 »	—	43054	3		4	4	4	4	4	4	4
« Funchal »	2784	786	1/3	1/3	X	1/3	1/3+	3	4	1/3+	2
« Funo 1 Bo 69 »	—	43053	2+,3—	2	2	2	2+	2	2—	2	2+
« Galego rapado 0204 »	2608	609	4	4—	4	4	3+	4—	2+,3—	3—	3—
« Gentil branco »	2936	938	2	4	3—	3	3	3	3—	2+,3—	3+
« Hard Federation »	2089	90	0	2—	2	2	2	1+	0	2—	1
« H. 39 A »	3265	1267	1+	0/3	0	1/3	0/3	1	1+	0/3	1

TABELA VII

(Continuação)

Trigos	N.º de Colecção	N.º de Registo	Reacções às raças fisiológicas n.os: 3	4	68	75	76	78	84	87	B
« Ímpeto »	—	43634	3	4	3	3+	3	4	3	1	4
« Indiano »	3099	1101	2+	3—	3	3+	4	2—	2+,3—	4	4
« Kanred »	2469	470	3+,4	3	3	3	3	3—	3	3	3
« Littorio »	3559	1651	1—	0	1/3	0	0	1/3	2+,3—	0	0
« Luigia Strampelli »	2976	978	2+	4	4	4	4	3—	3+	4	3+
« Lusitano »		49841	2+	4	4	2+,3—	3+	3	3+	3	3+
« Manitoba Mjolbug »	2108	109	3—	3	4	4	4	3	4	4	4
« Manitoba Saltsjöq »	2107	108	3	3	3	3+	4	3—	3	3+	3—
« Mentana »	3100	1102	4	4	4	4	4	3+	4	4	
« Mentana branco »	3098	1100	2+	1+	1	2—	1			0	1
« Mirandês »	2785	787	1/X	1+	2	1+	2—		2+	1	2
« Papadakis »	2293	294	0	2	2	1+	2+	1	0	2+	1
« Piatti »	2172	173	0	3—	3	3	3	1	2/3	3	3
« Pirana »	—	49842	2—			2+,3—			3+	3	
« Precoce do Japão »	3127	1129	3	3	3	3	3—	2+,3—	3	3	
« Quaderna 476 »	—	—	2+	1	1—	1	0/1	2+	2+	0,1—	1
« Quaderna 590 »	3564	1992	1	1	1—	2	1+	2		1—	1—
« Ribatejano »	2727	729	2+,3—	X	3	3—	2+,3—	3—	3—	3+	2+
« Riccio Strampelli »	3147	1149	1	2—	1+,2—	1	0/1	2+	2+,3—	0,1—	1+
« Rieti »	3064	1066	3—	4	2/3	2	3+	2+,3—	2/3	3	3
« San Pastore » (Bruno)	—	43057	4	3+	4	3	4	X/4	4	4	4+
« Serrano 0227 »	2589	590	3+	3—	3—	2+,3—	3	4	3	3—	3
« S. Giorgio »	3627	2252	0/3	4	4	3+	3	3		3	3
« S. Giorgio »	—	43627	2+	3+	3—	2+	3+	3	3	3—	2/3
« Spelmar »	3186	1188	2	2+	2+	3—	3—	3	3	1+	3

TABELA VII

(Continuação)

Trigos	N.º de Colecção	N.º de Registo	Reacções as raças fisiológicas n.os 3	4	68	75	76	78	84	87	B
« Tevere »		43629	3		4	3—	4	3	3	4	3
« Tremês arroxeado »	2780	782	1/3+	1/3	4	1/3	4	3	3—	0/3	1—/3
« Trigo centeio 3567 »	2697	698	4		3	3		3		4	3
« Turano » (Alala)	—	43055	3+	3	4	4	3—	4	2+	3—	4
« White Federation »	2099	100	0/2+	1	2+	2+	2+	1	2—	2+	1/3
Triticum compactum HOST.											
« Aquila »	—	43621	3		4	3	3+	3	3—	4	3
« Damiano Chiesa »	3141	1143	X	0/1	1/3	1	1	3	3	1/3	1+
« Edda »	3152	1154	3—	3	3—	3—	3	3—	3	2+,3—	3
« Fanfula »	3146	1148	2	2—	2	2—	2+	2+,3—	2+,3—	1	1
« Fausto Sestini »	3140	1142	2	1	0/1	1	1	2+	2+	0,1—	1
« Mocho de espiga quadrada »	2791	793	3	3	3	3—	3	3—	4	3	4
Triticum turgidum L.											
« Nacional »	2794	796	X	3+	4		3+	4	4—	4	3+
....	2477	478	2+,3—	X	4	3—	3	2+	3	3	4
....	2479	480	2+		2+	X	3	2+	3	3	3
Triticum durum DESF.											
« Acme »	2286	287	3	2	2+	2+,3—	3—	2	2+,3—	2	
« Akrona »	3179	1181	3	2+	2	2—	1	2+,3—	3—	2	
« Ançã »	3200	1202	2+,3	3	2	3	X	3	2+,3—	2	3—
« Arnautka »	2287	288	4	2+	2+,3—	2+	2+,3—	3	3+	2	2—
« Aziziah »	2524	525	1	2+	2+,3—	3	2+	X/3	3	2+	2
« Aziziah II »	2528	529	2—	3—	2+,3—	3	2	3	3+	2+,3—	2
« B. D. »	2424	9846	4	2	1	1	1	3	X		0/1
« Beladi »	2280	281	0/1	0	0/3	1—		1	0/2	0/3	0

TABELA VII

(Continuação)

Trigos	N.º de Colecção	N.º de Registo	Reacções às raças fisiológicas n.ºs								
			3	4	68	75	76	78	84	87	B
« Bieloturka 79 »	2267	268	1	1	2—	2+	1—	1+	2+	1	1
« Bidi »	2086	87	2++	2	1	1+	2+	2+	3	1	1+
« Buttigi bianco »	2550	9867	2+	3	3	3	3—	3	4	3+	
« Caña maciza »	3201	1203	3—	3	3—	X	X / 3	3	2+,3—	3—	3
« Capeli »	3168	1170	1	1+	1—	1	2—	2+	2	1—	2
« Collumbe »	2557	9873	2		3	2+,3—	3	2+	3+	3—	2+,3—
« Derbessi »	3162	1164	2	3	3—	2	2+,3—	3	2+	2+	3—
« Durazio Reichenbachii 0325 »	2529	530	2+	2+,3—	2	2—	2-		3+	2+,3—	2+,3—
« Dur de Naples »	3176	1178	1	1	1	2	0 / 1	1	1+	1—	1—
« Duro da América »	3187	1189	3	3	3—	2	2+	3—	2	3—	2+
« Entrelargo de Montijo »	2890	892	X	4	2+,3—	2+,3—	2+	3+	2+,3—	2	3
« Fanfarron »	3161	1163	2—	2—	1	1+	1+	2	2	2	1+
« Fartó »	3202	1204	3+	2	2+,3—	3—	2	2+	2+	2+	2+,3—
« Kondeling »	2250	9832	3+/X	3 / X	2 / 3	3+	2+	2	3+	3—	2+
« Mahmoudi »	2334	9843	4	2+	2	2+	1 / 2	3—	4	2	2+
« Mahon rijo »	3166	1168	3+	3+	4	3-	3	3	4	3—	3
« Marrocos »	3169	1171	1	1 / 3	1	1	1	2+	2	0 / 1—	2
« Médéah × Kahla »	3228	1230	2+	2—	2	2+,3—	X	2+	2	2+,3—	2+
« Mindum »	2291	292	0 / 3	2—	2	2+	2	2	3—	2—	1
« Monad »	3184	1186	3+	3—	2+,3—	2	1+	3—	2	3—	X
« Mogarbia »	2533	9859	3		3+	2+,3—	3—	2	3	4	3—
« Nodak »	3185	1187	3+	3—	2+	2	2+	2++	3	3	2+
« Or Kasticka presikakmen 202 »	2306	307	4	3	3—	3—	3	3	3	3	3
« Pardaleiro »	2853	855	X	3	2+	2	X	3	X	2+	2
« Pentad »	3165	1167	3	3—	3	2	3	2	3—	3+	

TABELA VII *(Continuação)*

Trigos	N.º de Colecção	N.º de Registo	Reacções às raças fisiológicas n.os								
			3	4	68	75	76	78	84	87	B
« Preto de Tavira »	2895	897	2-	3—	3	2+	3	4	4	3	4
« Russello »	—	43625	2+,3—	3	2+	2+,3—	3	3	2	2+,3—	3—
« Xérès »	3163	1165	2	2+	1	2—	2—	2	2+	1	2—
......	2265	266	2++	2+,3—	1+/3	X	1	2	4—	2+	X
......	2285	286	2	2+	2—	3—	2+	2/3	3—	2+,3—	2+,3—
Triticum Pyramidale PERC.											
« Egipto »	3155	1157	0	0	0	0	0	1—	1	0	1
« Syndyouck »	3156	1158	2	1	2—	2—	2	1/3—	2+	1	2
Triticum polonicum L.											
« Tomarense »	2933	935	1	2	2/3	2—	X/3	2—	2/3	1+	2+
?riticum persicum VAV.	2283	284	1+	3—	2	4—	3—	1+	X	2+,3—	X
Triticum dicoccum SCHUBL.											
« Aggia »	2553	9870	0	0	0;	0,1—	0	0	1	0	0
« Timilia »	—	43624	1/2	2	1	2+	2-	2+,3-	2—	1/2	2
....	2213	214	1+	4	2—	4	4	1+	2	2	2+,3—
Triticum monococcum L.											
« Escaña menor »	3636	2261	0	0	1	1	1	0	0/1	0	0,1—
......	2160	3902	0	0	0	0	0	0	1	0	1/2
.....	3582	2129	0		0		2	0		0/2	1
......	3584	2131	0		0	1	1	1	1	0/1	1
......	3604	2152	0		0	0;	0	0	1—	0;	0
Triticum sp.											
« Velino » (Eia)	—	43056	2+,3—	4	3+	4—	3—	4	3	3—	3
......	2290	291	2+,3	2++	2+	2+	2-	2	3	2,2	2

Triticum aestivum L.
«Batisti» (1151)
«Hard Federation» (90)
«Riccio Strampelli» (1149)
Triticum durum DESF.
«Dur de Naples» (1178)
«Fanfarron» (1163)
«Xérès» (1165)
Triticum pyramidale PERC.
«Egipto» (1157)
Triticum dicoccum SCHUBL.
«Aggia» (9870)

AGRADECIMENTO

A todas as pessoas e entidades que, por colheita de material ou por outra qualquer forma, auxiliaram a realização deste trabalho expressamos o nosso reconhecimento.

SUMÁRIO

Prosseguindo na caracterização das raças fisiológicas de *Puccinia Rubigo-vera* f. sp. *Tritici* existentes em Portugal identificaram-se nas amostras coligidas em 1954 onze raças (3, 4, 11, 68, 74, 75, 78, 84, 87, 107 e 143) e isolou-se outra, *B*, cujas reacções não correspondem a nenhuma das raças enumeradas por JONSTON & LEVINE em 1955.

Figuram neste conjunto como descritas pela primeira vez em Portugal as raças fisiológicas 3, 4, 68, 143 e *B*.

As culturas de onde se isolaram aquelas raças são originárias, na sua maioria, de material uredospórico formado em *Triticum* sp.. Apenas duas são provenientes de ecídios isolados de folhas de *Thalictrum speciosissimum* L. *ex* LOEFL..

Encontraram-se, por isolamento de esporo único das culturas originais, raças associadas em que se destaca a raça n.º 11 como a componente mais comum associada à raça n.º 75 ou à n.º 107. Ainda, num caso, a raça n.º 3 apareceu associada à n.º 4 e noutro à n.º 74.

A raça n.º 11 figura na amostragem total como a prevalente em relação a todas as outras não só no que se refere ao número de amostras como também à sua distribuição no País.

As catorze raças isoladas até agora em Portugal foram ensaiadas em trigos portugueses e estrangeiros da colecção da E. A. N. tendo-se destacado algumas linhas muito resistentes.

Salientam-se pela sua resistência, além das de *Triticum monococcum* L., as linhas de:

Triticum aestivum L.: « Batisti » (1151), « Hard Federation » (90) e « Riccio Strampelli » (1149).

Triticum durum DESF.: « Dur de Naples » (1178), « Fanfarron » (1163), « Mourisco » (874), « Tremês rijo » (853), « Tremês rijo » (854) e « Xérès » (1165).

Triticum pyramidale PERC.: « Egipto » (1157).

Triticum dicoccum SCHUBL.: « Aggia » (9870).

SUMMARY

In pursuing the characterization of the physiologic races of *Puccinia Rubigo-vera* f. sp. *Tritici* existing in Portugal, eleven races have been identified (3, 4, 11, 68, 74, 75, 78, 84, 87, 107 and 143), in samples collected in 1954. Another race, *B*, has been isolated whose reactions do not correspond to any of the races described by JOHNSTON & LEVINE in 1955.

Physiologic races 3, 4, 68, 143 and B are described now for the first time in Portugal.

These races were isolated from cultures having their origin for the most part in uredosporic material from *Triticum* sp.. Only two of then have their origin in aecidia isolated from leaves of *Thalictrum speciosissimum* L. *ex* LOEFL..

Associated races have been found by single spore isolations from the original cultures.

Race 11 is the most common one, and was found to be associated with numbers 75 and 107. Race 3 was found associated with race 4 and sometimes with race 74.

In the total sampling race 11 was the most prevalent in relation to all the others, not only regarding the number of samples, but also its distribution in the country.

All the fourteen races isolated till now in Portugal were tested on Portuguese and foreign wheats of the collection of E. A. N.. Some of these wheats showed great resistance.

Besides *Triticum monococcum* L. the most resistant strains were the following:

Triticum aestivum L.: «Batisti» (1151), «Hard Federation» (90) e «Riccio Strampelli» (1149).

Triticum durum DESF.: «Dur de Naples» (1178), «Fanfarron» (1163), «Mourisco» (874), «Tremês rijo» (853), «Tremês rijo» (854) e «Xérès» (1165).

Triticum pyramidale PERC.: «Egipto» (1157).

Triticum dicoccum SCHUBL.: «Aggia» (9870).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREITAS, A. P. C. E

1954 Raças fisiológicas de *Puccinia Rubigo-vera* f. sp. *Tritici* (ERIKSS. & HENN.) CARL. isoladas em Portugal. *Agron. Lusit.* **16** (2): 151-174.

1955 *Puccinia Rubigo-vera Tritici* II — Novas Raças fisiológicas de *Puccinia Rubigo-vera* f. sp. *Tritici* (ERIKSS. & HENN.) CARL. isoladas em Portugal. *Agron. Lusit.* **17**: 231-239.

JOHNSTON, C. O. & LEVINE, M. N.

1955 Fifth revision of international register of physiologic races of *Puccinia rubigo-vera* (DC.) WINT. f. sp. *tritici* (ERIKSS.) CARLETON = (*P. triticina* ERIKSS.). Supp. **233**, *Plant Diesease Reporter*, U. S. D. A..

JOHNSTON, C. O. & Mains, E. B.

1932 Studies on physiologic specialization in *Puccinia triticina*. *U. S. Dept. Agr., Techn. Bull.* **313**.

JOHNSTON, C. O. & RODENHISER, H. A.

1951 Fourth revision on the international register of physiologic races of the leaf rust of wheat [*Puccinia rubigo-vera tritici (triticina)*]. *U. S. Dept. Agr., Bur. Pl. Indust., Div. Cer. Crops and Dies.* **203** CC. (Mimeogr.).

MAINS, E. B. & JACKSON, H. S.

1926 Physiologic specialization of the leaf rust of wheat *Puccinia triticina* ERIKSS.. *Phytopath.* **16**: 89-120.

OLIVEIRA, B. D'

1939 Aspectos actuais do problema das ferrugens. *Palest. Agron.* **2**: 5-57.

1950 The centers of origin of cereals and study of their rusts. *Agron. Lusit.* **13**: 221-226 [1951].

VASCONCELLOS, J. C. E

1951 Trigos portugueses ou de há muito cultivados no País. *Bol. Agricult.* ser. 1. **1-2**: 1-151.

RAÇAS FISIOLÓGICAS DE *UROMYCES APPENDICULATUS* (PERS.) LINK

POR *CARLOS JOSÉ RODRIGUES JÚNIOR*
(Estação Agronómica Nacional)

INTRODUÇÃO

SENDO o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) uma das leguminosas mais cultivadas no Continente e Ultramar Portugueses devido ao seu elevado teor em proteínas só superado pelos produtos de origem animal, foi-nos sugerido o estudo da doença, porventura, mais importante desta espécie no nosso país, a ferrugem [*Uromyces appendiculatus* (PERS.) LINK], que durante as Primaveras e Verões húmidos diminui consideràvelmente as produções, quer atacando a folhagem e provocando um decréscimo de vigor nas plantas atacadas, quer depreciando directamente os frutos pela formação nestes, de soros uredospóricos.

Como base para o melhoramento desta espécie, procedeu-se neste trabalho à diferenciação das raças fisiológicas do *Uromyces appendiculatus* e ao ensaio de numerosas cultivares de feijoeiro em relação às raças diferenciadas.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A existência de raças fisiológicas no *U. appendiculatus* foi pela primeira vez evidenciada nos Estados Unidos por HARTER, ANDRUS & ZAUMEYER, em 1935, que diferenciaram duas raças desta ferrugem. Mais tarde, HARTER (1939) e HARTER & ZAUMEYER (1941) identificaram mais dezoito raças que caracterizaram pelas suas reacções nas seguintes cultivares de feijoeiro: «California Small White» (643), «Bountiful» (181), «Kentucky Wonder Wax» (765), «Kentucky Wonder White» (780), «Kentucky Wonder Brown» (814), «Pinto» (650) e «U. S. n.º 3».

Para a classificação dos tipos de infecção usaram estes autores uma escala baseada na presença e tamanho dos soros da ferrugem ao fim de 14 dias, com as seguintes expressões sintomáticas:

Tipo 0 — Imune, sem qualquer evidência de infecção.
Tipo 1 — Manchas necróticas sem esporos. As características destas manchas são variáveis com as cultivares diferenciadoras. Umas são pequenas e arredondadas, outras assemelham-se à picada de uma agulha, enquanto outras são angulosas e variam muito em tamanho.
Tipo 2 — Este tipo de infecção difere do grau 1 pela produção de pequenos soros. Os locais de infecção podem ser rodeados ou não por uma área necrótica.
Tipos 3 a 10 — Estes graus diferenciam-se pelo tamanho dos soros uredosporíferos. Os graus 3, 4, 5 e 6 são considerados resistentes, os graus 7 e 8 como possuindo certa tolerância e os graus 9 e 10 como susceptíveis.

Quando nas duas páginas da folha a reacção é diferente, estes autores indicam-na por uma fracção, em que o numerador é a reacção da página superior e o denominador a da página inferior.

WEI (1937), estudando a resistência dos feijoeiros à ferrugem, aponta uma escala de infecção baseada nos seguintes critérios de diferenciação:

1) Capacidade ou incapacidade do fungo se estabelecer.
2) Produção de soros primários e secundários.
3) Tamanho dos soros e tempo necessário para a maturação dos esporos.

Em 1952, FISHER indica dez novas raças de ferrugem diferenciadas em relação aos mesmos hospedeiros diferenciadores de HARTER & ZAUMEYER, com excepção das raças 27, 28, 29 e 30, em que a cultivar n.º 181 foi substituída pelos feijoeiros « Golden Wax (G. G.) » e « Z4 ».

MATERIAL E MÉTODOS

Origem das culturas: Folhas de feijoeiro com ferrugem foram-nos enviadas de vários pontos do Continente e ainda das Ilhas da Madeira e de S. Tomé, tendo-se estabelecido ao todo as culturas indicadas no Quadro I.

QUADRO I

N.º das culturas	Origem	Colector	Data da colheita
1	Sacavém	!	1950
2	»	!	»
3	Vermelha	B. D'OLIVEIRA	»

QUADRO I *continuação*

N.º das culturas	Origem	Colector	Data da colheita
4	Vermelha	B. D'OLIVEIRA	1950
5	Sacavém	»	»
6	»	!	»
7	»	»	»
8	»	»	»
9	Vermelha	»	»
10	Sacavém	B. D'OLIVEIRA	»
11	»	!	»
12	»	»	»
13	»	»	»
14	»	»	»
15	»	»	»
16	»	»	»
17	»	»	»
18	»	»	»
19	»	»	»
20	»	»	»
21	»	»	»
22	»	»	»
23	»	»	»
24	»	»	»
25	Madeira	AZEVEDO PEREIRA	1951
26	»	»	»
27	»	!	»
28	»	»	»
29	»	»	»
30	»	AZEVEDO PEREIRA	»
31	»	»	»
32	Sacavém	!	»
33	S. Tomé	B. D'OLIVEIRA	»
34	»	»	»
35	Sacavém	!	»
36	»	»	»
37	Amor (Campos do Liz)	Brigada Técnica da IV Região Delegação de Leiria	»
38	Sacavém	!	»
39	Braga	Posto Agrário Braga	»
40	»	»	»
41	»	»	»
42	Oliveira do Hospital	Estação Agrária de Viseu	»
43	»	»	»
44	»	»	»
45	Setúbal	T. CONSTANTINO	»

! = colhido pelo autor

Estabelecimento e conservação das culturas:

Utilizaram-se como hospedeiros para a manutenção das culturas desta ferrugem as cultivares de feijoeiro n.º 272 («Branquinho de Celorico de Basto») da colecção da E. A. N., e «Idaho Pinto», que nos foi enviada da América por HARTER e ZAUMEYER. Estes dois feijoeiros têm grande susceptibilidade ao *U. appendiculatus.*

Apenas recebidas as amostras de ferrugem foram logo feitas *inoculações em massa* a partir de soros uredosporíferos, para plantas ùnicamente com as duas primeiras folhas. Quando por qualquer circunstância, as inoculações não se puderam efectuar na ocasião, o material foi conservado na geleira durante um ou dois dias até ser possível realizá-las.

À medida que apareciam os primeiros soros uredospóricos, procedeu-se ao *isolamento de esporos únicos* para obtenção de culturas puras, tendo-se utilizado o método da pipeta capilar de vidro descrito por OLIVEIRA em 1939.

Obtidas as culturas puras, estas podem ser renovadas constantemente em qualquer cultivar considerada bastante susceptível. No nosso trabalho, como o número de culturas era elevado, guardaram-se as que não eram necessárias, em exsicadores, a uma temperatura de 5° a 7° C e a uma humidade relativa de cerca de 50 %. Por este processo mantiveram-se as culturas sem renovação durante períodos de dois a três meses.

Diferenciação das raças:

Não possuindo inicialmente as cultivares diferenciadoras de HARTER & ZAUMEYER (1941), foram inoculadas, com diferentes culturas de ferrugem, numerosas cultivares da colecção de feijoeiros existente na Estação Agronómica Nacional, no desejo de encontrar algumas que permitissem a diferenciação de possíveis raças fisiológicas de *U. appendiculatus.* Nestes ensaios revelou-se que o «Feijão castanho de trepar» registado com o n.º 423, era uma cultivar diferenciadora para as culturas experimentadas.

Mais tarde, além deste feijoeiro, utilizou-se a escala de HARTER & ZAUMEYER, com excepção da «Bountiful» (181) que nos não foi remetida por aqueles investigadores. Ensaiaram-se ainda mais quatro cultivares que, embora não pertencendo à escala diferenciadora, nos foram conjuntamente enviadas.

Utilizaram-se, assim, as seguintes linhas de feijoeiros: «Cali-

fornia Small White» (643), «Golden Gate Wax», «Idaho Pinto», «Kentucky Wonder Wax» (765), «Kentucky Wonder White» (780), «Kentucky Wonder Brown» (814), «Pinto n.º 1», «Pinto n.º 5», «Pinto n.º 14», «U. S. n.º 3» e «Feijão castanho de trepar» — 423 E. A. N..

Em cada ensaio de diferenciação utilizaram-se 4 plantas por vaso de 9 cm, procedendo-se de preferência à inoculação quando as plantas tinham apenas as duas folhas primárias. No trabalho de diferenciação usaram-se só as culturas provenientes de esporo único, havendo todo o cuidado de espalhar convenientemente o inóculo, por forma a obter soros bem dispersos que permitissem uma perfeita observação do tipo de reacção.

A reacção das plantas foi determinada de acordo com a escala de STAKMAN *et al.* (1922, 1944) com os tipos 0, 1, 2, 3, 4 e X. Servimo-nos ainda do símbolo (;) quando havia «hippersensitive flecks», do símbolo I quando não havia quaisquer sinais de infecção e a planta se mostrava aparentemente imune, e ainda dos tipos 0+1—, 1+2—, 2+3—, 3+4— ou 1+, 1—, 2+,2—, 3+,3—, 4— em casos intermédios ou pouco diferenciados de reacção.

Só foi conservada uma cultura de cada raça fisiológica e esta diversas vezes inoculada sobre a escala de hospedeiros diferenciadores, durante a Primavera, Verão e Outono. Os ensaios realizados no Inverno não foram tomados em consideração por as condições de vegetação dos feijoeiros serem bastante precárias.

RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Raças fisiológicas diferenciadas:

Em 45 culturas, obtidas a partir de esporo único de amostras de ferrugem recebidas, diferenciaram-se sobre uma escala de seis cultivares, seis raças fisiológicas de *Uromyces appendiculatus* (PERS.) LINK, cujas reacções são indicadas no Quadro II.

Qualquer das reacções expressas pelas cultivares diferenciadoras pode sofrer uma certa amplitude de variação consoante as condições ambientais de luminosidade e temperatura sob que se realizam os ensaios.

O mesmo se verifica em relação ao período de incubação, mais longo no Inverno, chegando a ser de 18-20 dias em estufas não aquecidas, e mais curto na Primavera e Verão, em média de 12 dias.

QUADRO II

N.º de registo	Cultivares diferenciadoras	Raças diferenciadas					
		1	2	3	4	5	6
1217	«Golden Gate Wax» . .	0	0—1	4	2+3—	4	4—
1219	«Kentucky Wonder Wax» (765) . . .	;—0	1—X	4	;—0	;—0	;—0
1220	«Kentucky Wonder White» (780) . . .	1	4—	4	0	4	4—
1221	«Kentucky Wonder Brown» (814) . . .	2+3—	I—0	2+3—	2+	2+3—	I—0
1225	«U. S. n.º 3»	1	4	4	4	4—	4
	«Feijão castanho» (423) E. A. N.	4	1—X	1	4	4	1

Das 11 cultivares que inicialmente enumerámos como diferenciadoras sòmente as «Golden Gate Wax», «Kentucky Wonder Wax», «Kentucky Wonder Brown», «Kentucky Wonder White», «U. S. n.º 3» e «Feijão castanho» 423 E. A. N. permitiram a diferenciação das nossas raças fisiológicas. As cultivares «Idaho Pinto» e «Pinto n.º 1» foram bastante susceptíveis a todas as raças e a «Califórnia Small White» apresentou para todas as raças a reacção zero (0).

Quanto às cultivares «Pinto n.º 5» e «Pinto n.º 14» não mostraram estabilidade no tipo de reacção em relação à mesma raça fisiológica, ou por não constituirem linhas genéticas puras, ou por nelas terem sido encorporadas sementes de outras cultivares.

Algumas das culturas experimentadas não deram reacções concordantes com as de qualquer das raças já indicadas. Este facto não nos levou a considerar essas culturas como novas raças fisiológicas. As gradações encontradas entre as raças fisiológicas e as culturas são suficientemente pequenas para não podermos considerar estas como novas raças, mas apenas *biótipos* das raças já apontadas.

Reacção de algumas variedades de feijoeiro cultivadas em Portugal às raças fisiológicas

O estudo da resistência e susceptibilidade de cultivares de feijoeiro ao *U. appendiculatus* tem merecido a atenção de vários

investigadores como GASSNER (1909), FROMME (1915), MORSE (1918) (cit. HARTER & ZAUMEYER, 1935), FROMME & WINGARD (1921) e HARTER & ZAUMEYER (1935, 1941).

Tendo em vista futuros trabalhos de melhoramento e como fonte de informação para a adopção de medidas profiláticas no respeitante à ferrugem do feijoeiro, estudámos também as reacções de algumas cultivares de feijoeiro às raças diferenciadas de *U. appendiculatus*.

As inoculações foram feitas durante a Primavera e Verão no ambiente da estufa, pelo método da « inoculação em massa ».

Grande parte das cultivares inoculadas mostraram-se susceptíveis a todas as raças ensaiadas. Algumas das cultivares de feijoeiro não mostraram uniformidade de reacção por constituirem misturas de linhas resultantes de « stocks » comerciais (Quadro III).

QUADRO III

N.º de registo	Cultivares	Tipos de reacção produzidos pelas raças fisiológicas					
		1	2	3	4	5	6
298	« Duas caras »	4—	3+4—	4	4	4	4
301	« Riscado do milho	4	4	4	3+4—	2	2—2+
302	« Riscado escuro do milho »	4	3+	4	4	3+4—	4
303	« Viseu »	4	4	3+4—	3+4—	3+	3+4—
304	« Vassoiro do milho »	4	4 —	4	4	3+4—	3+4—
305	« Amarelo torrado miudo»	4	3+	3+4—	X	2+3—	1+2—
308	« Vassoiro do milho »	4		4	4	4	
309	« Castanho do milho »	4	4	4	4	4	4
310	« Viseu »	4	4	4	4	4	4
311	« Vermelho de trepar »	4	3+4—	4	4—	4—	3+4—
312	——	4	4	4	4	4	4
313	« Vermelho do milho »	4		4	3+4—	4	
316	« Branco de olho de sangue »	;	3+4—	4—	4	4	4
319	« Malhadinho »	3+4—	4	4—	3+4—	3+4—	4—
321	——	1		4	3+4—		
322	« Preto riscado	4	4	3+4—	4	4	4
324	« Salpicado »	4	4	4—	3+4—		4
326	« Do milho »	1,4	4	4	4	4—	4

QUADRO III *continuação*

N.º de registo	Cultivares	Tipos de reacção produzidos pelas raças fisiológicas					
		1	2	3	4	5	6
327	—— . . .	0	4			4	
338	—— . . .	4	4	4	4	4	4—
339	«Branco redondo do milho»	4	3+4—	4	4	4	3+4—
340	«Branco miudo do milho»	4		3+4—	4	3+4—	4
341	—— . .	4	4	4	4	4—	4
345	«Viseu»	4		4	4—		4
346	«Riscado do milho» . .	4	4	4—	4	4—	2+3—
347	«Riscado do milho» . .	I—0	3	4	4—	4	4
348	«Côr de milho riscado de amarelo» . . .	0—1	4	4	4	3+4—	4
349	—— . . .	4		4	3+4—	4—	4
350	«Amarelo riscado» . .	1	3+	3+4—	3+4—	4	4
351	«Riscado do milho» . .	I—0	2—	3+4—	3+4—	3+4—	4
352	«Riscado do milho» . .	4	4	4	4	4	4
353	«Riscado do milho» . .	3+4—		3+4—	3+	4	4
354	«Viseu»	4—	4	4	4		4
356	«Do milho»		4	4	4—	4	4—
357	—— . . .	2+		4		0—X	4
358	—— . . .	4		4—	4	3+4—	
359	—— . . .	1	3+4—	4,1	4	4	4
361	«Mistura de vermelho riscado»	4	4	4	4	4	4
363	«Mistura do milho» . .	4		4	4		
364	«Colonial»	4	3+4—	4	4—	4	4
365	«Colonial»	4	4	4	4	4	4
369	«Gestosa Abelhas» . .	0—1		4	4	4	4
370	«Gestosa Coimbra» . .	0—1	4	4	4	4	4
371	«Gestosa» (?) . . .	4	4	3+4—	4	3+4—	4
372	—— . . .	4	4	4	4		4
373	«Gestosa do linho» . .	4	4	4	4	4	3+4
374	«Gestosa» (?) . . .	4	4	4—	4	4	4
375	«Gestosa Confeitos» .	4		4	4	4	4
378	«Carinhas 3»	I	1—2	4	4		4
379	«Branco»	4		4	4	4	4

QUADRO III *continuação*

N.º de registo	Cultivares	Tipos de reacção produzidos pelas raças fisiológicas 1	2	3	4	5	6
380	«Encarnado, Patareco ou da Beira»	4	4	4—	3+4—	4	4
381	«Do Tojal»	0,4		4	4—	4	
382	«Amarelo ou Espanhol»	4	4	3	4	4	4
383	«Riscado, Catarino, de S.ta Catarina ou de S.ta Rita»	4	4	4	4	3+4—	4
393	«Da Holanda»	4		4	4	4	
394	«D. Carlos»	4	0—1	1	4	4	4,1
396	«Fava trepador»	2	3+	3+	4	4	
398	«Guisar Foice»	3+4—		4	4	4	4
401	«Manteiga francês»	4	4	4	4	3+4—	3+
402	«Canário»	4	4	4—	4	3+	2
404	«Mulato»	3+4—	4	4	4—	3+4—	3+4—
405	«Castanho»	4	X—0	1	4	4	1
407	«Do Porto, de trepar»	3+4—	4	3+4—	4	4	4
408	«Viola, de trepar»	4	4—	3+4—	4	4	4
409	«Rei das Foices»	4—	4,1	3+4—	3+4—	3+4—	
411	— —	4	4	4	4	4	4
412	«Amarelo»	4—	3+	4—	3+4—	4—	4
413	— —	2+3—	4	4	3	2+3—	2
416	«Brasileiro 1»	4—	4	4	4	4	3+4—
417	«Brasileiro 2»	3+4—	4—	4	4	3+4—	3+4—
418	«Coradinho»	4	4	3+	3+4—	4	4
419	«Amarelo de trepar»	0		4	4		
420	«De trepar»	0		4	3+4—	4	4
421	«Rei das Foices»	3+4—	4	4	3+4—	4	4
422	«Bonito de trepar»	1		4	4		
424	«Pinela de trepar»	4—	4—	3+	4	4	3+4—
428	«Apatalado»	4		4	4	4	
429	«Viola»	3+4—		4	3+4—		4
430	«S.ta Helena (catarino) 1»	4	4	4	4	4	4
431	«S.ta Helena (catarino) 2»	4	3+4—	4	3+4—	3+4—	4
432	«Vassoiro»	4	4	3+4—	3+4—	4	4
433	«Espanhol rasteiro»	4	4	4	4	4	4

QUADRO III *continuação*

N.º de registo	Cultivares	Tipos de reacção produzidos pelas raças fisiológicas					
		1	2	3	4	5	6
434	« Branco »	4		4 -	3 + 4—	4	3 + 4
436	« Mocho rasteiro » . .	3 + 4-		4	3+4—	2+3	4
437	« Foice manato » . . .	4		4	4	4	4
438	« Patareco rasteiro » . .	4	4	4	4	4	4
439	» Rasteiro »	2	2	3 + 4—	3+4—	4	4
440	« Vagem »	4	4—	4 –	4	4—	3 + 4
441	« Meia lenha »	1 — 0		4	4	4	4
442	« Branco miudo » . . .	4	3 + 4	4	4	3 + 4—	4
446	———	4—	4	3 +	3 +	4	4
447	« Vermelho de trepar » .	4	4	4	4	3 + 4	4
448	« Vagem branca, de trepar	1 — 0	4	3 + 4	4	3 + 4—	4
449	« Foicinho de vagem forte »	1	1 + 2	4	4	4	4
450	« Benada 1 »	3 + 4—		4	4		
452	« Benada 3 »	4	4	4—	4-		
453	« Benada 4 »	4	4	4—	4	2 + 3	
454	« Benada 5 »	4	4	2	3 + 4	3 + 4	3+4—
455	« Benada 6 »	4	4	2	3 + 4 -		
456	« Branco miudo » . . .	4	4	4	4	4	
459	« Branco do milho . .	3 + 4		3+4	4	4	
460	« Golegã de trepar » . .	4		4	4	3 + 4—	4
461	« Golegã rasteiro » . .	1 ;	4	4	0	0 — 1	3 + 4—
462	« Maravilha de trepar » .	1 — 0	1 — 0	4	4	4	
463	« Santa Catarina » . . .	4	4	4	4		4

CHAVE PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS RAÇAS FISIOLÓGICAS

« Golden Gate Wax » resistente
- « U. S. n.º 3 » resistente 1
- « U. S. n.º 3 » susceptível 2

« Golden Gate Wax » susceptível
- « Kentucky Wonder Wax » (765) e « Kentucky Wonder White » (780) susceptíveis 3
- « Kentucky Wonder Wax » (765) e Kentucky Wonder White » (780) resistentes 4

« Kentucky Wonder Wax » (765) resistente e « Kentucky Wonder White » (780) susceptível
« Feijão castanho » 423 E. A. N. susceptível . . . 5
« Feijão castanho » 423 E. A. N. resistente . . . 6

SUMÁRIO

Seis raças fisiológicas de *Uromyces appendiculatus* (PERS.) LINK foram diferenciadas a partir de 45 culturas de ferrugem, isoladas de esporo único, de material colhido em vários pontos da Metrópole e ainda em S. Tomé e Madeira. Tendo inicialmente utilizado como cultivares diferenciadoras uma cultivar pertencente à colecção da E. A. N. registada com o n.º 423 e a escala de feijoeiros que, com excepção da « Bountiful », HARTER e ZAUMEYER nos enviaram da América, verificou-se que apenas a cultivar portuguesa e cinco das cultivares de feijoeiro cultivadas na América, permitiram a diferenciação das raças fisiológicas.

Para avaliar da resistência ou susceptibilidade de cultivares de feijoeiro cultivadas em Portugal ao *Uromyces appendiculatus* (PERS.) LINK, foram ensaiados alguns feijoeiros às raças diferenciadas, tendo-se verificado que a grande maioria das cultivares de *Phaseolus vulgaris* L. mostrava congenialidade às raças de ferrugem.

SUMMARY

PHYSIOLOGIC RACES OF *UROMYCES APPENDICULATUS* (PERS.) LINK

Six physiologic races of *Uromyces appendiculatus* were differentiated out of 45 cultures of bean rust, established from single cell isolations made from samples collected in different places in Continental Portugal and in the Islands of Madeira and S. Tomé.

The differential hosts for these races were selected after serial inoculations of all the cultures on eleven cultivars of *Phaseolus vulgaris* L. kindly sent over by HARTER and ZAUMEYER and on a large set of Portuguese cultivars. One of the Portuguese beans and five of the American ones proved to be necessary for the characterization of the six rust races.

Inoculation tests, made with the six races of bean rust differentiated during the course of this work, were carried out on a large collection of cultivars of *Phaseolus vulgaris*, in order to determine their susceptibility to the rust. The results of these in-

oculations have shown that most of the cultivars commonly grown in Portugal are congenial to the Portuguese races of *Uromyces appendiculatus*.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. BRANQUINHO D'OLIVEIRA pela sugestão, orientação e crítica do nosso trabalho; a toda a Estação Agronómica Nacional na pessoa do seu Director, Prof. ANTONIO CÂMARA, por todas as facilidades que nos concedeu; às Dr.as D. MARIA DE LOURDES DE OLIVEIRA e D. MARIA DE LOURDES BORGES a pronta atenção que sempre nos dispensaram; finalmente, a todos os colegas do Departamento de Fitopatologia a quem ficamos devendo uma grata amizade, aqui deixamos expressos os nossos melhores agradecimentos.

BIBLIOGRAFIA

FISHER, H. H.
1952 New physiologic races of bean rust (*Uromyces phaseoli typica*). *Plant Dis. Report.* **36** (3): 103-105 [Multilithed] (Sum. in *Rev. App. Myc.* **31**: 467).

FROMME, F. D. & WINGARD, D. A.
1921 Varietal susceptibility of beans to rust. *Jour. Agr. Res.* **21**: 385-404.

HARTER, L. L.
1939 Physiologic races of the fungus causing bean rust. (abstract). *Phytopath.* **29**: 9.

HARTER, L. L., ANDRUS, C. F. & ZAUMEYER, W. J.
1935 Studies on bean rust caused by *Uromyces phaseoli typica* on bean. *Jour. Agr. Res.* **50**: 737-759.

HARTER, L. L. & ZAUMEYER, W. J.
1941 Differentiation of physiologic races of *Uromyces phaseoli typica* on bean. *Jour. Agr. Res* **62**: 717-731.

MANNERS, J. G.
1951 The establishment and maintenance of pure cultures of rusts fungi. *Indian Phytopath.* **4**: 1.

OLIVEIRA, B. D'
1939 Aspectos actuais do problema das ferrugens. *Palestras Agronomicas* **2** (2): 5-77.

STAKMAN, E. D. & LEVINE, M. N.
1922 The determination of biologic forms of *Puccinia graminis* on *Triticum* sp.. *Minn. Agr. Exp. St. Tech. Bull.* **8**.

WEI, C. T.
1937 Rust resistance in the Garden Bean. *Phytopath.* **27**: 1090-1108.

EPIDEMIOLOGY OF WHEAT STEM RUST IN PORTUGAL [1]

BY *J. C. SANTIAGO*
(Estação de Melhoramento de Plantas, Elvas)

IMPORTANCE OF WHEAT RUSTS IN PORTUGAL

PORTUGAL is characterized by a great diversity of ecological conditions even in the east-central and southern plain areas where most of the cereal crops are grown. Probably because of this diversity, the development and spread of each of the three species of wheat rusts, *Puccinia graminis tritici*, *P. rubigo-vera tritici* (=*P. triticina*) and *P. glumarum*, vary from region to region, as do the losses caused by each one in a given year.

The large number of wheat cultivars grown — with different degrees of susceptibility to each species of rust and different times of maturity — and the barriers due to the polyculture system commonly used by the farmers, are factors unfavorable also for general rust epidemics throughout the country.

Although the economy of the nation may not be disasterously affected with the localized losses of the wheat crop that occur annually, the economy of the individual farmers can be profoundly affected if rust losses occur two or more consecutive years in the same region.

In general, a wheat stem rust *(P. graminis tritici)* epidemic occurs once every five to seven years in each of the wheat growing areas, causing a loss of 40-80 percent of the wheat production wherever they occur. Thus an average annual loss of 6-16 percent may be expected in Portugal.

The first wheat rust species to appear in the uredial stage in the field is stripe rust *(P. glumarum)*. PIRES (1943) states that as early as the first or second week of March stripe rust can be seen in the principal wheat growing areas and that, in the most favorable

(1) Part of a thesis submitted to the Graduate School of the University of Minnesota in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, March 1956.

years for its development, it can cause considerable losses. In general, the same author states, this species is not very important because it has in Portugal a short time of favorable conditions, principally temperature, for its development and spread. The writer has seen, however, some very early (middle of February) infection centers of this species causing heavy attacks almost every year in particular localities isolated at north of the Tagus River, producing spectacular losses. No studies have been carried out in Portugal in the past about the physiologic specialization and sources of infection in relation to this rust.

At the time when temperature becomes unfavorable for the development of stripe rust of wheat, about the second week of April, leaf rust of wheat develops very severely in local areas. For some reason, unfavorable temperature probably, leaf rust of wheat does not spread extensively and only minor losses occur.

Physiologic specialization in wheat leaf rust *(P. rubigo-vera tritici)* was first studied by ROBERTS (1936) who reported the existence of races 15, 74, and 75 in Portugal. Since that time, several studies have been carried out on this species, principally in relation to its alternate host. More recently, FREITAS (1954) reported in Portugal races 11, 73, 74, 75, 76, 78, 84, 87 and 107 of *P. rubigo-vera tritici* by analyzing 106 collections of aeciospores and urediospores collected respectively on *Thalictrum* spp., and *Triticum* and *Ægilops* spp..

Wheat stem rust is the last species to appear in the field in Portugal in the first week of May, or later. Because this species causes the greatest rust losses in Portugal, a more detailed account of it is given in the following pages.

RACES OF WHEAT STEM RUST IDENTIFIED IN PORTUGAL

Collections of wheat stem rust were made throughout the country during the spring (May) in 1951, special attention being paid to those places where many different cultivars of wheat were grown. The rust material collected was stored in a refrigerator at 4-6° C in vials kept in desiccators at 50 percent relative humidity.

In the following fall that material was increased in "Little Club" wheat seedlings, from which single urediospore isolates of the rust were made.

When controlled temperature was available (20° C) these single-spore cultures were identified on the 12 wheat stem rust differentials. The seeds of the differential hosts were sent to us by URRIES (Spain) who originally received them from the Cooperative Rust Laboratory, St. Paul, Minnesota.

Ten to twelve seeds of the differential wheats were sown in each 4-inch pot, and the inoculation of seedlings, at the first leaf stage, made by means of sterilized scalpels. After inoculation the seedlings were kept for 24 hours in the moist chambers at 68° F (20° C). After that, the pots were removed to the greenhouse benches at the mean temperature of 20° C, the seedlings of each pot being protected with cellophane hoods.

From the original material collected in the field only 40 collections, giving rise to 50 single-spore isolates, could be studied. The infection types produced by each isolate on the wheats of the differential series are presented in Tables 1 through 7; Figure 1 shows the distribution of the races identified, and Figure 2 gives their frequency.

Tables 1 through 7 and Figure 2 show that races 14, 16, 21, 24, 34, 40, 75, and an unidentified race were found in the following respective percentages: 15.0, 22.5, 27.5, 2.5, 7.5, 5.0, 12.5, and 2.5. The other isolates (5 %) did not behave consistently on the differential hosts when replicated in time.

The most virulent race of wheat stem rust identified in the survey was race 40 to which all the wheat stem rust differential wheats, except "Einkorn" and "Khapli", are susceptible. This race was first reported in Portugal in 1940 (OLIVEIRA & SOUSA) appearing in 13 percent of the 98 single-spore isolates studied at that time. Apparently this race persisted but did not increase greatly since then; it is, however, a menace to the wheat breeding program because of its persistence and high virulence.

Race 34 is also a virulent race and, although not existing in a high percentage (7.5 percent in 1951) should be watched very closely in relation to its possible increase and behavior on the new hybrid cultivars of wheat.

The least virulent race found on the survey was an unidentified race (Table 7) which resembles race 186 except that "Spelmar" has a susceptible reaction instead of a resistante one.

Race 21 was the most prevalent race in 1951 (Fig. 2) followed closely by races 16, 14 and 75. These four races together comprised

TABLE I

Infection types produced by single-spore isolates of race 14 of *Puccinia graminis tritici* on the differential hosts at 20° C at Elvas, Portugal, in 1952

Isolate	"Little Club"	"Marquis"	"Reliance"	"Kota"	"Arnautka"	"Mindum"	"Spelmar"	"Kubanka"	"Acme"	"Einkorn"	"Vernal"	"Khapli"
602-1	3++ to 4*)	2+	0	0	4−	4−	4−to 4	4	4−to 4	3	1 to 1−	0; to 2
628-1	4	2−	0	0	3++	4=	4=	4−	4−	3− to 3	1−	1+
625-1	4	1±	0	0	3+ to 4=	4−	4−	4−	4−to 4	3+ to 3++	1	1
621-2	3+ to 4	0; to 1	0	0	3	3+	3+	3+−	4=	3	1	0; to 1
621-1	3+ to 4	0; to 1	0	2 to 2+	3	3+	3+	3++	4=	3	0; to 1	1
611-1	3++	2−	0	2	4−	3++	3+	4−	3++	3+	1	1+
632-1	4	2±	2+	2	4−	3+	3+	3+−	3+	3+−	1−	2

*) Infection types used as described by STAKMAN *et al.*:

(0) *Immune* — No uredia developed.
(0;) *Hypersensitive flecks.*
(1) *Very resistant* — Uredia minute surrounded by distinct necrotic areas.
(2) *Moderately resistant* — Uredia small to medium, usually in green islands surrounded by a chlorotic or necrotic border.
(3) *Moderately susceptible* — Uredia medium in size, coalescence infrequent, no necrosis.
(4) *Very susceptible* — Uredia large, and often coalescing, no necrosis.
(X) *Heterogenous* — Uredia variable, sometimes including all infection types on the same leaf.

TABLE II

Infection types produced by single-spore isolates of race 16 of *Puccinia graminis tritici* on the differential wheats at 20° C, at Elvas, Portugal, in 1952

Isolate	"Little Club"	"Marquis"	"Reliance"	"Kota"	"Arnautka"	"Mindum"	"Spelmar"	"Kubanka"	"Acme"	"Einkorn"	"Vernal"	"Khapli"
592-2	4 =	0;	0	0	4 =	4 —	4 ——	4 —	4 =	1 — to 1	1	1 —
599-2	4 =	0; to 1 —	0	0	4	4	4	4 —	4	1	1	2
599-3	4 —	0; to 1 —	0	0	3 ++	4 —	4 —	4 =	4 —	1 —	1	1
598-1	3 ++	1	0	0	3 ++	4 —	3 +	3 +	3 ++	1	1 —	1 —
592-3	4 —	1 — to 2 —	1	0	3 —	4 — to 4	3 —+	3 —	3 ——	0; to 1	1 — to 1	0; to 1 —
604-1	3 — to 4 —	2 =	0	1	4 — to 4	4 —	4 =	4 =	4 — to 4	0; to 1 =	0; to 1 —	0; to 2 —
618-1	4 — to 4	1 —	0	1	3	4 —	4 —	3 +	4 —	2 +	1 —	2
621-3	4	0; to 1	0	0; to 1 —	3	3 —	4 — to 4	4 =	4	0; to 1 —	0; to 1 —	1 to 1 +
631-1	4 =	1	2	1 —	3 +	4	3 ++	3 +	3 ++	2 —	0	0;
626-1	4 —	0;	1 =	1 =	3 —	3 —	3 —	4 —	3	2	0	1 —
587-1	4	0;	0	2	3	3 ++	3 +	3	3	1	1 —	0;

TABLE III

Infection types produced by single-spore isolates of race 21 of *Puccinia graminis tritici* on the differential wheats at 20° C, at Elvas, Portugal, in 1952

Isolate	"Little Club"	"Marquis"	"Reliance"	"Kota"	"Arnautka"	"Mindum"	"Spelmar"	"Kubanka"	"Acme"	"Einkorn"	"Vernal"	"Khapli"
115-3	4	3	0	3 +	3 ++	3 +	3	3 ++	4 —	1 +	1 +	2 —
277-1	4 — c	4 — c	0	3 —+ c	4 — to 4 c	4 = c	4 — to 4 c	4 = c	4 — c	1 +	1 to 1 +	1 to 1 +
581-1	4 —	4 — to 4	0	3 —	4 —	4	4	4	4	2 —	0	1 ++
584-2	4 —	3 + to 4 —	0	3	3 +	3	3	4 —	3 + to 4 =	1 —	0; to 1 —	0; to 1
584-4	4 —	4 —	0	3	3 ++	4 =	4 —	3 +	3 +	1 to 2 —	1 —	1 —
594-1	4	3 ++	0	4 —	4 —	3 +	3 + to 4 —	4 —	4 —	1 +	1	0; to 2 —
623-1	4 =	3 ++	0	3	3 +	4 —	4 —	4 =	4 =	1 +	0; to 1	0; to 1
605-1	4 — c	4 —	0; to 1	3 to 3 +	3 ++	4 =	3 + to 4 =	4 —	4	0	1	1 +
635-1	4	4	2 —	3 to 3 +	4 — to 4	4	4	4 —	4 —	2 —	2 —	0; to 1
F-1	4 —	4 —	2	3 — to 3	4 —	4 —	4	4	4	1	1	0; to 2
585-3	4 —	4 —	2	3	3 ++	3 ++	4 — to 4	3 ++	3 ++	2 —	1	0; to 1 +
585-4	4	3 ++	2 +	3 +	4 —	3 +	4 —	4	3 +	0; to 2	1 —	0; to 2
633-1	4 —	3 +	2 +	3 —	3 ++	3 — to 3	4 —	3 ++	3 ++	1 +	1	1 ++

c — indicates chlorosis

TABLE IV

Infection types produced by single-spore isolates of race 34 of *Puccinia graminis tritici* on the differential hosts at 20° C, at Elvas, Portugal, in 1952

Isolate	"Little Club"	"Marquis"	"Reliance"	"Kota"	"Arnautka"	"Mindum"	"Spelmar"	"Kubanka"	"Acme"	"Einkorn"	"Vernal"	"Khapli"
586-2	4 —	4 —	3 —	3 + to 3 + +	4 — to 4	4 —	4 —	4 —	3 + to 4 —	2 —	1 — to 1	1 +
586-3	4 —	4 — to 4	3	3 +	4 — to 4	4	4 — to 4	4 — to 4	4 —	1 — to 1	2 to 2 +	1 to 1 +
613-1	4 —	4 —	3	3 +	3 + +	4	4 —	4	4	0; to 1 +	1	1
616-4	4 —	3 —	3 +	4 —	4 —	3 + +	4 —	4 —	4 —	2	1	2 —

TABLE V

Infection types produced by single-spore isolates of race 40 of *Puccinia graminis tritici* on the differential wheats at 20° C, at Elvas, Portugal, in 1952

Isolate	"Little Club"	"Marquis"	"Reliance"	"Kota"	"Arnautka"	"Mindum"	"Spelmar"	"Kubanka"	"Acme"	"Einkorn"	"Vernal"	"Khapli"
600-2	4 +	4 —	4 —	4	4	4 —	4 —	4	4	1 +	4 —	1 —
600-3	4	3 + + to 4 —	3 + +	3 to 3 +	3 +	3 + +	3 + +	3 +	3 + +	1 —	3 + +	0; to 1
619-1	4 —	3 +	3 — to 3	3 +	3	4 —	3	3 + +	3 +	1 +	3	1 —

TABLE VI

Infection types produced by single-spore isolates of race 75 of *Puccinia graminis tritic.* on the differential wheats at 20° C, at Elvas, Portugal, in 1952

Isolate	"Little Club"	"Marquis"	"Reliance"	"Kota"	"Arnautka"	"Mindum"	"Spelmar"	"Kubanka"	"Acme"	"Einkorn"	"Vernal"	"Khapli"
115-2	4	3+to4—	0	0	3 — to 3	3+	3+	3+	3+	1	1	1+to 2—
603-3	4	3+	0	1	4—	4—	4—	4 — to 4	4 — to 4	1—	0; to 1	0; to 1
597-1	4—	4—	0;	2+	3 to 3+	3 to 3+	3	3+	4—	0; to 1 =	1—	0; to 1
540-1	4=	4—	0	2++	4—	4—	4	4—	4±	1	2—	1
609-3	4—	4—	0	2+	4—	4—	4—	4—	4	2—	1	1+
609-2	4	4—to 4	2—	0	3 — to 3	4—	3	4—	4 — to 4	1 to 1+	1	1

TABLE VII

Infection types produced by single-spore isolates of an unidentified race of *Puccinia graminis tritici* on the differential hosts at 20° C, at Elvas, Portugal, in 1952

Isolate	"Little Club"	"Marquis"	"Reliance"	"Kota"	"Arnautka"	"Mindum"	"Spelmar"	"Kubanka"	"Acme"	"Einkorn"	"Vernal"	"Khapli"
608-2	4 =	2	2—	0	1+	1—	4—	3+to3++	4=	0; to 1=	0; to 1=	0; to 1=
608-3	4—	2	0	2+	2 — to 2	1	3++	4—	4	2 — to 2	1	1

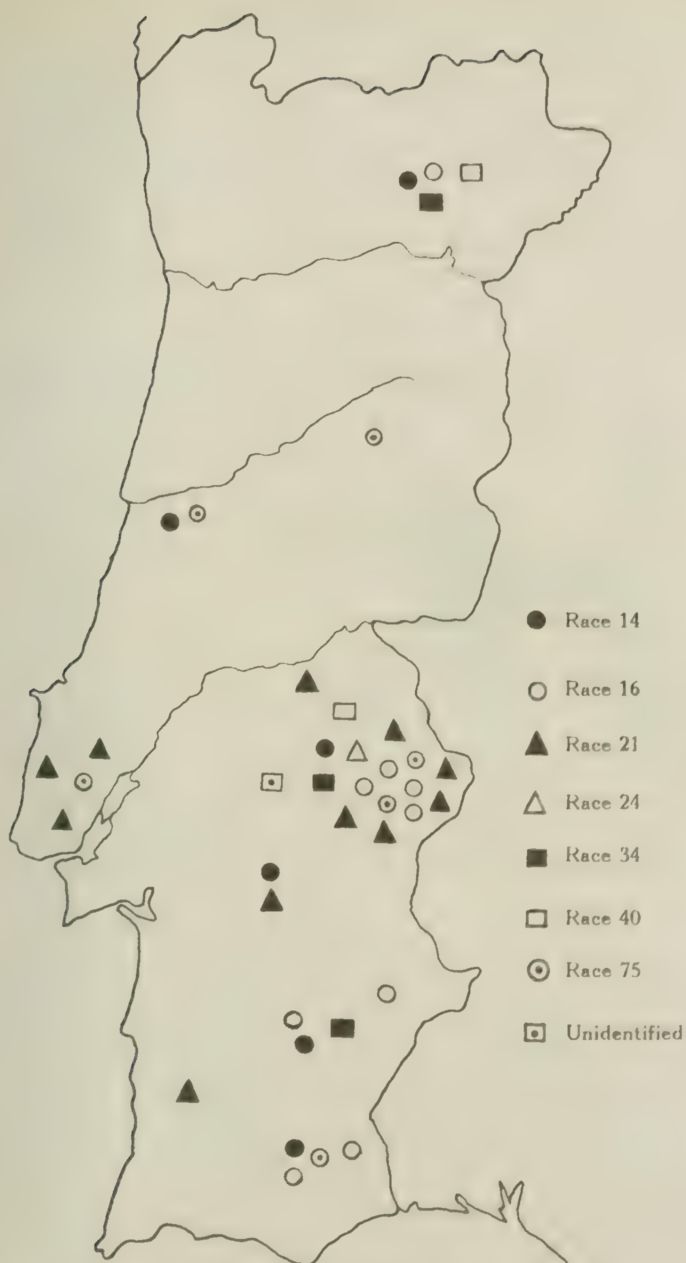


Fig. 1 — Distribution and frequency of wheat stem rust races in Portugal in 1951

75.5 percent of the total population of wheat stem rust in Portugal in 1951.

Tables I, II, III, VI and VII show very clearly the existence of biotypes within races 14, 16, 21, 75, and within the unidentified

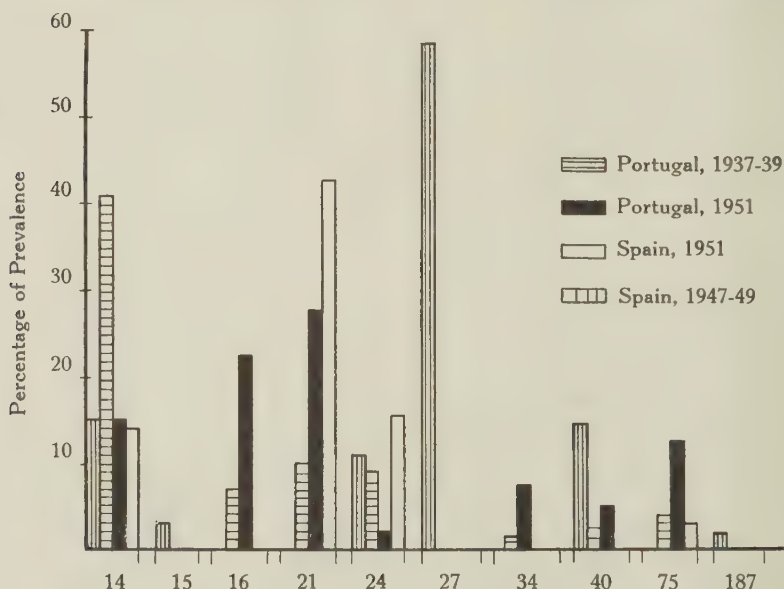


Fig. 2 — Comparison of races of wheat stem rust races identified in Portugal in 1937-39 and 1951, and in Spain in 1947-49 and 1951

race found, on the basis of the infection types produced on "Marquis", "Kota" and "Reliance" wheats.

A surprising feature is the demonstration of a relatively large number of biotypes within each race. It is thought that this may be due to a clearer separation of biotypes by using the single-spore technique and the establishment of clonal lines of the rust. Further, it is considered that single-spore cultures, when compared to mass inoculation cultures, give a clearer and perhaps quicker differentiation of races. However, a disadvantage of the single-spore technique may be that when two os more races are mixed in different proportions within the same collection, the races present in low concentration may not be detected unless many single-spore isolates are made.

The fallacy of the single-pustule technique to produce clonal lines is based on the fact that more than one germ tube may penetrate through the same stoma of the host to produce a single pustule. Also it may be that a pustule is the result of more than one infection center.

By definition, a cereal rust race is a group of biotypes producing characteristic phenotypic expressions on a group of cereal hosts under certain environmental conditions. Thus, within a race which seems pure on the differential hosts, there may be mixed two or more lines of different genetic constitution.

This can clearly be seen with the material presented in Table VII where, by using the single-spore technique, two biotypes could be easily distinguished on the standard differential hosts. Furthermore, it seems probable that if, instead of two single-spore clones, a much greater number of clones were made and differentiated on a considerable number of cereal cultivars of different genetic constitution, many more biotypes could be found within the supposed pure race. Thus, if accurate genetical, physiological, or biochemical studies have to be carried out with rust fungi, single-spore isolates are indispensable to establish the clonal lines to be used.

In a wheat breeding program against rusts it is very important to know the genetic diversity and capabilities for pathogenicity of the individuals within each rust race. Thus it seems desirable that some periodical surveys should be worked out on the basis of single-spore isolates in order to detect the biotypes present in a country or region.

In the light of the present investigation we would like to consider the term "biotype". This could be defined as a group of individuals having the same genetic constitution. Unfortunately the term has been frequently applied to what is essentially a sub-race since many different isolates can be separated from what was thought previously to be a biotype. Unless the term is used in the strict sense of its definition and each biotype is considered a well-defined individual with its own capabilities to infect, mutate or survive, the term does not have any significance in the taxonomy and genetic studies of the rust fungi, nor in their relationships with the host plants. Probably the tendency in the past to consider as a group genetically different isolates, behaving similarly on the differential hosts, has been the cause for many discrepancies in

results obtained in different regions, and of the lack of profound knowledge on the genetics and evolution process of the rust fungi.

The wheat stem rust population in Portugal in 1951 can be compared with that in 1937-39 (Fig. 2). OLIVEIRA & SOUSA reported in 1940, the following six races and their prevalence by studying 98 single-spore isolates out of 93 collections made during the period 1937-39: 14 (14 percent), 15 (3 percent), 24 (10 percent), 27 (57 percent), 40 (13 percent), and 187 (2 percent). The most striking differences between their results and these now presented are that race 27, the most prevalent race (57 percent) in 1937-39 was not found at all in the 1951 survey, the same being true for races 15 and 187. Furthermore, they did not report the presence of race 21 which was the most prevalent race (27.5 percent) in 1951, nor did they find races 16, 34, and 75 (Fig. 2), which were found in 1951 in the following percentages respectively: 22.5 percent, 7.5 percent, and 12.5 percent. Both races 24 and 40 decreased in percentage in relation to the total number of collections studied since 1937-39 to 1951. However, race 40, because of its high virulence and wide distribution, is still a potential danger for the wheat crop in Portugal. Race 14, on the other hand, has been very persistent in Portugal, neither decreasing nor increasing its prevalence since 1937-39 till 1951.

Similar studies made in Spain from material collected in 1947-49 (URRIES) showed even more races of wheat stem rust than those found in Portugal. The following races were reported: 10, 14, 16, 17, 21, 24, 32, 34, 40, 75, 122, 133, and 186, race 14 being the most prevalent one. The same races plus races 9, 19, 54 and 176 were found in the survey made in 1951 (URRIES & CAÑAMÁS). All the races identified in Portugal in the 1951 survey were found in Spain in the 1947-49 or 1951 surveys in a parallel frequency (Figure 2). However, races 15, 27, and 187 reported in Portugal in 1940 were never reported from Spain.

PROBABLE SOURCES OF INOCULUM AND ECOLOGICAL CONDITIONS FOR WHEAT STEM RUST EPIDEMICS IN PORTUGAL

The three principal sources of inoculum for wheat stem rust epidemics in one locality are: a) aeciospores from the alternate host of the rust; b) urediospores from wild grasses or cereals in

which the rust oversummers or overwinters in the uredial stage; c) air-borne urediospores from other wheat growing areas.

a) BENSAUDE (1929, 1930) reported that she never found the alternate host of the wheat stem rust infected in Portugal, although barberry bushes are found in the north of the country. Similar findings were reported by OLIVEIRA (1940). As far as it is known, the results of further surveys have upheld these reports. Thus, it seems that the alternate host of wheat stem rust does not account for the rust epidemics that occur in Portugal.

b) OLIVEIRA (1940) states that, under the climatic conditions of the central and southern parts of Portugal, the wild grasses cannot survive the drought and high temperatures of summer, except in a few cooler and shaded spots where, however, the cereals are not grown; in the north, the same author states, the low temperatures of the winter not only inhibit the rust development, but also destroy the leaves of the host plants, and thus the sori of the rust as well. The hypothesis that the rust could survive the summer in the north and overwinter in the south does not seem probable, therefore, because of the unfavorable conditions for infection and survival of the rust.

c) As pointed out before, all the eight races of wheat stem rust identified in Portugal from material collected in the spring in 1951 were also found in Spain either from material collected in 1947-49 (URRIES), or in 1951 (URRIES & CAÑAMÁS) (Figure 2). More interesting, however, are the facts that the most prevalent race in Portugal in 1951, race 21, also was the most prevalent race in Spain in 1951 (Figure 2), and that existed a close parallelism of the frequency of the other seven races in both countries (Figure 2). Also the biotypes within each race and their frequency in Portugal was parallel to the composition of the races in Spain. For example, within races 14 and 16 (Tables 1, 2) there appeared the following biotypes on the basis of the infection types produced on "Marquis", "Kota" and "Reliance" (Table VIII).

The analysis of the wheat stem rust population in Portugal and Spain suggests the hypothesis that there is interchange of spores between the two countries. The following ecological factors support this hypothesis and indicate that epidemics occurring in Portugal are a consequence of the rust overwintering in Spain:

1) Through the surveys made and the author's local experience, wheat stem rust starts to develop in Portugal after the first

week of May. On the other hand, it seems that rainfall in April in Portugal should be more favorable for rust infection and development than rainfall in May (see rainfall diagrams in GIRÃO, 1941), and the same is true in relation to temperature (1937-46 mean maximum temperature at Elvas 31.8° C and 36.5° C respectively in April and May). Also it is true that in late April most of

TABLE VIII

Frequency of the biotypes within races 14 and 16 of wheat stem rust found in Spain and Portugal

Race and biotype	"Marquis"	"Reliance"	"Kota"	Frequency (%)		
				Portugal	Spain	
				1951	1947-49	1950-52
Race 14						
Biotype A	VR - R	O	O	57.15	54.5	33.3
Biotype B	VR - R	O	R	28.5	25.7	33.3
Biotype C	R	R	R	14.25	—	33.3
Race 16						
Biotype A	R	O	O	36.3	33.3	—
Biotype B	R	O	R	27.3	33.3	—
Biotype C	R	R	R	9.1	22.2	—
Biotype D	R	R	O	9.1	11.1	—
Biotype E	O	O	R	9.1	—	—
Biotype F	O	R	R	9.1	—	—

the wheat cultivars in Portugal are in a more succulent stage than they are in May (harvesting time begins about the first week of June). Thus, it seems that the non-occurrence of epidemics of wheat stem rust in Portugal during April is due to the lack of inoculum. No spore trapping has yet been done, but it will be done in a near future.

2) When epidemics of stripe and leaf rusts develop from local centers of infection they can be seen to progress continuously from the infection centers. This situation is clearly seen in Portugal in relation to *P. rubigo-vera tritici* and *P. glumarum*, but in relation to *P. graminis tritici* it happens in a very different way: an epidemic of stem rust starts at once, very intensively, as if a load of spores was dropped at the same time all over the region.

3) Some of the winds blowing toward Portugal at the time in which inoculum reaches the fields (end of April, probably) come from the reported region in which the rust overwinters in Spain in a large area (URRIES, 1953).

It would be rather difficult to explain also the relatively high specialization of the wheat stem rust in Portugal (over five physiologic races comprising several biotypes) without assuming the infection of the alternate host which, as said, has been found definitely infected in Spain (URRIES, 1951, 1953) but not so far in Portugal (BENSAUDE, 1929, 1930; OLIVEIRA, 1940).

Circumstantial evidence supports the hypothesis that the wheat stem rust epidemics in Portugal are a consequence of the hybridization and overwintering of the rust in Spain. Possibly some other European, Middle-East and North African countries are involved in the air interchange of spores of the rust. The simultaneous occurrence of epidemics in many European countries in 1951, when severe epidemics also were present in Spain and Portugal, should be viewed with suspicion, mainly because of the fact that race 21 was the most prevalent race. Unfortunately, there are no available data from most of these countries, obtained in 1951. However, it seems quite interesting to compare the previous reported data of the wheat stem rust populations of those countries and see how constantly some races are found: ABDEL-HAK (1954 a, 1954 b), CHESTER *et al.* (1951), GARBOWSKI & JURASZKOWNA (1934), GUYOT *et al.* (1948), MASSENOT (1951), PONCHET (1956), SIBILIA (1943, 1952), URRIES (1951), URRIES & CAÑAMÁS (1952), and others (Table IX).

From the data presented it would seem advisable that in investigations on cereal rusts particular attention should be paid to the following considerations:

1) that the political borders of nations are not barriers and so a strong cooperation of the nations involved in a common problem is necessary;

2) that uniform techniques and controlled environments during the identification and differentiation of races of rusts are desirable in order to compare results of research in different countries;

3) that breeding against cereal rusts does not seem to be a very efficient measure if conducted solely within the limits of one country. It is desirable that cooperation should be established between countries having a potential exchange of inoculum,

particularly with regard to the locations of overwintering, and oversommering of the rust, and possible centers for origin of new races by means of hybridization;

4) that it would be expedient to maintain close international exchange of research information between the workers involved in the common problem. This could be best done by the usual

TABLE IX

Races of wheat stem rust common to some countries of Europe and Middle-East

Country	Physiologic races (*)						
	14	16	21	24	34	40	75
Portugal	+	+	+	+	+	+	+
Spain	+	+	+	+	+	+	+
France	+	+	+	+	—	+	+
Italy	+	—	+	—	+	+	—
Germany	+	—	+	+	+	+	+
Poland	+	—	+	+	+	+	—
Hungary	+	—	+	—	+	+	+
Bulgary	+	—	+	+	+	+	+
Greece	+	—	+	—	+	+	+
Turkey	+	—	+	—	+	+	+
Syria	+	—	+	—	+	—	—
Palestine	+	—	+	—	+	+	—
Egypt	+	—	+	+	—	—	—

(*) + indicates presence; — indicates not reported.

medium of adequate personal meetings of free and open discussion between investigators.

In this way a more rapid and convenient solution would be found for the wheat stem rust problem in Portugal and other European countries, following the example of the American continents.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The first large scale attempt to place plant disease investigations on an international basis was developed in relation to wheat stem rust in the North American countries between United States,

Canada and Mexico. The sucess of cooperative efforts between these countries in studying wheat stem rust has been repeatedly demonstrated, and it has now been extended to South America with similar sucess. It is regrettable that in few other regions or continents does not such fine international cooperation on the control of plant diseases exist.

The experimental results on epidemiology obtained in Portugal and the United States by the author clearly indicate the urgent need for a broad and an effective international cooperation among European investigators if stem rust of wheat is to be controlled adequately by the development of rust resistant cultivars.

Epidemiology studies made in Europe definitely indicate that the primary source of rust in Portugal is blown from Spain. In the first place, stem rust does not overwinter in the uredial stage in Portugal whereas it overwinters readly in Spain. In the second place, some of the winds blowing toward Portugal are from Spain. Moreover, the races most prevalent in Portugal are common in Spain, France, Germany, and other European countries suggesting that there is a general interchange of inoculum among these countries. Therefore it would seem very desirable that the countries involved should not only cooperate in breeding rust resistant cultivars but cooperate in epidemiology studies. Such studies would involve physiologic race surveys, source of inoculum, environmental factors that affect the development of rusts, and varietal reaction under field and greenhouse conditions and the discovery and isolation of new biotypes and races which would be useful in breeding for rust resistance. In addition, information on parental line valuable in breeding including data on the nature of their resistance should be made available to all the workers in this field.

Naturally the most practical means of controlling stem rust in Portugal would be the growing of rust resistant cultivars. However, at the present there are no rust resistant wheats with desirable agronomic characters available in Portugal and consequently other methods of control might well be initiated. Perhaps the rust could be reduced materially if rust resistant cultivars were grown in the region where overwintering commonly occurs, even, if the crop in these regions were of minor importance. Also, as a stop-gap, it might be feasible to use chemical control in the overwintering area until desirable agronomic and rust

resistant wheats became available. Naturally, such a control program also would require international cooperation.

SUMÁRIO

Estudos realizados na Estação de Melhoramento de Plantas, Elvas, de material colhido através de todo o país em 1951, revelaram a existência das seguintes raças fisiológicas de *Puccinia graminis tritici*: 14 (15 %), 16 (22,5 %), 21 (27,5 %), 24 (2,5 %), 34 (7,5 %), 40 (5,0 %), 75 (12,5 %), e de uma raça ainda não identificada (2,5 %), (Tab. I a VII).

A separacão nítida e em número apreciável de biótipos nas raças fisiológicas 14, 16, 21 e 75, na base dos tipos de infecção produzidos nos trigos "Marquis", "Kota" e "Reliance" das séries diferenciadoras da ferrugem negra do trigo, atribui-se ao uso de clones da ferrugem obtidos a partir de esporo-único.

Como num programa de melhoramento de cereais em relação às ferrugens interessa mais — quer sob o ponto de vista prático, quer teórico — o conceito de biótipo do que o de raça fisiológica, o autor propõe que a sua pesquiza constitua técnica de rotina nos estudos de especialização fisiológica das ferrugens dos cereais. Neste particular, e ainda em relação a estudos de genética, bio-química, fisiologia e da acção do meio ambiente sobre o desenvolvimento e variação patogénica das ferrugens, o uso de culturas clonais obtidas por esporo-único afigura-se, em face dos resultados obtidos, indispensável. A penetração de mais de um tubo germinativo da ferrugem através dum mesmo estoma do hospedeiro, ou a reunião de mais de um centro de infecção na formação dum só soro uredospórico têm — pelas suas potencialidades genéticas diferentes e pela possibilidade de hibridação somática — falseado as noções de "cultura pura" e de "biótipo" nas ferrugens, quando os isolamentos a estudar foram obtidos a partir de pústula-única (Tab. VII). Ao uso generalizado de tal procedimento (isolamentos de pústula-única) se deve, provàvelmente, uma grande parte da confusão e ignorância existentes àcerca do processo evolutivo das ferrugens.

Dos estudos de epidemiologia realizados, o autor conclui que as epidemias de ferrugem negra do trigo em Portugal são uma consequência de esporos trazidos pelo vento da zona espanhola onde

a ferrugem passa o Inverno — zona sul que se estende de Huelva até Castellon de la Plana (URRIES, 1953):

1. — Todas as raças fisiológicas identificadas em Portugal de material colhido em 1951 foram igualmente encontradas em Espanha em material colhido em 1947-49, ou 1950-52, sendo a raça 21 a predominante nos dois países em 1951.

2. — Estreito paralelismo se verifica igualmente em relação à frequência com que os biótipos duma mesma raça fisiológica aparecem em Portugal e em Espanha (Tab. VIII).

3. — A ferrugem nunca foi encontrada em Portugal infectando o seu hospedeiro alternante, pelo que seria difícil conceber uma tão elevada especialização fisiológica do fungo em Portugal sem o concurso da sua fase sexuada; em Espanha, a fase sexuada do fungo verifica-se.

4. — Visto a ferrugem não passar o Inverno ou o verão no estado uredospórico em Portugal — pelo menos em extensão suficiente para causar epidemias em áreas consideráveis — e dado o facto de a ferrugem não infectar o hospedeiro alternante, as epidemias verificadas em Portugal só poderão ser provocadas por inóculo vindo doutros países.

5. — Alguns dos ventos que ocorrem em Portugal na altura do estabelecimento de epidemias da ferrugem provêm da zona de passagem de Inverno da ferrugem em Espanha.

6. — Anos de epidemia da ferrugem em Espanha correspondem a anos de epidemia da ferrugem em Portugal.

Ademais, as raças predominantes em Portugal e em Espanha são comuns na França, Alemanha e outros países da Europa, Médio Oriente e Norte de África, o que sugere a existência duma troca de inóculo da ferrugem entre estes países (Tab. IX).

Seria muito desejável, portanto, que os países envolvidos em tal sistema de troca de esporos cooperassem na obtenção de trigos resistentes à ferrugem e na realização de estudos de epidemiologia. Tais estudos envolveriam a determinação anual de raças fisiológicas do parasita, fonte de inóculo, determinação das reacções de cultivares de trigo, na estufa e no campo, sob condições ambientes diferentes, e ainda a pesquiza e isolamento de novos biótipos e raças fisiológicas, estudos estes que serviriam de base e garantiriam estabilidade nos programas de melhoramento de cereais contra a ferrugem negra do trigo. A troca de dados obtidos pelos investigadores, respeitantes à natureza e forma de hereditariedade da

resistência do material estudado, seria também de inestimável valor para os melhoradores.

Constituiria verdadeiro progresso em uredologia que a determinação de raças e biótipos e a realização de investigações básicas em relação às ferrugens se fizessem em todos os países em condições devidamente controladas (SANTIAGO, 1956 a, 1956 b). Actualmente existe nos Estados Unidos e Canadá um verdadeiro movimento para a construção de "Weather rooms" que possuem temperatura, luz e humidade controladas, para o estudo da reacção às doenças dos vegetais.

O autor crê que seria muito mais eficiente e muito menos dispendioso o estabelecimento cooperativo de laboratórios devidamente equipados entre vários países europeus, do que a existência por país de laboratórios possuindo condições deficientes de produção, principalmente quando, como no caso presente, os problemas a estudar afectam todo um continente.

Sem dúvida, a forma mais conveniente e económica de controlar a ferrugem negra em Portugal será a cultura de trigos resistentes. Frisa-se, no entanto, que para a obtenção de tais cultivares, o melhoramento a estabelecer deve sempre ter como base a evolução do parasita em Espanha, para que ele resulte eficaz e estável.

LITERATURE CITED

ABDEL-HAK, T.

1954 a *Physiologic races of wheat stem rust in Egypt.* Paper presented at the third F. A. O. meeting on wheat and barley in Near East held in Damascus, Syria.

1954 b *Physiologic races of wheat stem rust in Syria.* Paper presented at the third F. A. O. meeting on wheat and barley in Near East held in Damascus, Syria.

BENSAUDE, M.

1929 Notes on wheat diseases in Portugal. *Bol. Soc. Broteriana.* **6**: 77-144.

1930 A alforra negra dos cereais *(Puccinia graminis). Actualid. biol.* **2**: 229-277.

CHESTER, K. S. *et al.*

1951 *Cereal rusts: Epidemiology, losses and control.* Battelle Memorial Institute, Columbus, Ohio.

FREITAS, A. P. C. E

1954 Raças fisiológicas de *Puccinia rubigo-vera* f. sp. *tritici* (Erikss. & Hen.) Carl. isoladas em Portugal. *Agron. Lusit.* **16**: (2): 151-174.

GARBOWSKI, L. & JURASZKOWNA, H.

1934 Essais d'identification des formes biologiques de la rouille, *Puccinia graminis tritici,* provenant du territoire de Pologne. *Rev. Path. Vég.* **21**.

GIRÃO, A. A.

1941 *Atlas de Portugal.* 1st Ed. União Gráfica. Coimbra.

GUYOT, A. L. *et al.*

1948 Sept ans d'experimentations (1941-47) sur les rouilles des cereales. *Ann. Ec. Agric. Grignon,* s. 3, **6.**

MASSENOT, M.

1951 Observations et experimentations recentes sur la rouille noire. *Bull. tech. Ing. Serv. agric.* **58.**

OLIVEIRA, A. L. B. D'

1940 Notas sobre a produção da fase aecídica de algumas ferrugens dos cereais em Portugal. *Rev. Agron.* **28** : 201-208.

OLIVEIRA, A. L. B. d' & SOUSA, M. C. F. DE

1940 Raças fisiológicas de *Puccinia graminis tritici* em Portugal. *Agron. Lusit.* **2** : 243-252.

PIRES, D. R. V.

1943 Trigos precoces. *Bol. F. N. P. T.* **3** : 15-22.

PONCHET, J.

1956 Évolution et spécialisation du *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. en France au cours de la période 1952-1954. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron., Paris,* Sér. C. **7** : 229-251.

ROBERTS, M. F.

1936 The determination of physiologic forms of *Puccinia triticina* in England and Wales. *Ann. Appl. Biol.* **23** : 271-301.

SANTIAGO, J. C.

1956a The effect of light quality on the development of races 21 and 34 of *Puccinia graminis* var. *tritici.* (Abs.) *Phytopath.* **46** (1): 25.

1956b The effect of environmental factors on some physiologic races of *Puccinia graminis tritici* prevalent in Portugal. *Melhoramento* **9**: 49-96.

SIBILIA, C.

1943 Determinazione di alcune razze fisiologiche italiane di *Puccinia triticina* Erikss. e di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. *Boll. Staz. Pat. Veg.* **22**: 193-196.

1952 *Report on the meet. Exp. Scient. Prob. Cereal Rusts,* Nicosia. UNESCO. M. E. Sci. Coop. Off. T. N. N.º 408.

URRIES, M. J.

1951 *Razas fisiológicas de* Puccinia graminis tritici *en España.* Consejo Sup. Inv. Científicas, Madrid.

1953 Wheat rust in Spain in 1952. *F. A. O., Plant. Prot. Bull.* **1** (4): 58-59.

URRIES, M. J. & CAÑAMÁS, R.

1952 Razas fisiológicas de *Puccinia graminis tritici* y *P. rubigo-vera tritici* en España, en el periodo 1950-1952. *Bol. Inst. Nac. Inv. Agron.* **27** : 593-616.

COREMIUM LUTEOLUM S. CAMARA

CAUSA DE UMA DOENÇA DAS FOLHAS DE ALGUMAS VIDEIRAS

POR *F. J. DOUTEL SERAFIM*
(Estação Agronómica Nacional)

INTRODUÇÃO

EM 1950 encontrou o Prof. BRANQUINHO D'OLIVEIRA um fungo pertencente à família das Stilbáceas, atacando a folhagem das videiras americanas e américo-europeias do viveiro de estacas de porta-enxertos da Estação Agronómica Nacional, em Sacavém (Est. I, B).

Como se tratava de uma doença ainda não descrita, que poderia vir a ter, de futuro, importância económica, elaborou-se um plano geral de trabalho para o seu estudo.

Seguindo as normas gerais, procedeu-se ao isolamento do agente patogénico, reproduziu-se a doença por inoculação e fez-se a comparação das infecções espontâneas com as obtidas experimentalmente. Ao mesmo tempo, levou-se a efeito uma série de ensaios laboratoriais tendentes à caracterização morfológica do fungo e ao estudo da sua biologia.

Os estudos de morfologia incidiram sobre as formas micelial e conidial desenvolvidas em meios de cultura e no próprio hospedeiro. Os estudos de fisiologia compreenderam a investigação dos fenómenos de desenvolvimento e das relações parasita-hospedeiro.

Como o conceito de desenvolvimento envolve quase todas as actividades do ciclo dos fungos, tais como germinação, crescimento do micélio, formação dos órgãos de frutificação e esporulação, procurou-se estudar estes diversos aspectos. Quanto às relações parasita-hospedeiro, fez-se um breve estudo histológico para se conhecer a maneira como o fungo ataca a videira, e, correlativa-

---

Este trabalho foi subsidiado pela *Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes.*

mente, executou-se um ensaio para estudar alguns efeitos provocados nos tecidos do hospedeiro pelas toxinas produzidos pelo fungo *in vitro*. Complementarmente, estudou-se também, por meio de inoculações experimentais, o comportamento de alguns porta-enxertos americanos e américo-europeus e de uma casta de *Vitis vinifera*, em relação ao ataque deste fungo.

SINTOMAS DA DOENÇA

A doença foi notada, pela primeira vez, durante o Outono de 1950, logo após as primeiras chuvas, tendo-se ulteriormente verificado o seu aparecimento todos os anos nesta mesma época até 1956.

Observações periódicas, realizadas durante o período vegetativo da videira, mostraram que até Agosto não se encontram quaisquer infecções. Só a partir de Setembro se começam a observar algumas folhas com pequenas áreas necrosadas onde não se vêem, porém, frutificações de qualquer fungo, mas onde se desenvolvem corémios quando as folhas são colocadas em câmara húmida.

Logo a partir das primeiras chuvas, mas mais geralmente em Outubro quando a humidade ambiente aumenta, a doença dissemina-se então com intensidade pelos viveiros, particularmente em alguns porta-enxertos ali cultivados, como sejam: *Vitis riparia* «Gloire», *Vitis rupestris* «du Lot», híbridos *V. Berlandieri* × ×*rupestris* «R-31», «R-57», «R-60», «R-99» e «R-110», híbrido *V. Berlandieri*×*riparia* «420-A», híbridos *V. riparia*× ×*rupestris* «101-14», «3306» e «3309» e híbridos (*V. cordifolia* × *rupestris*)×(*rupestris* «Malègue»×*riparia* «grande glabra») «444-6», *V. vinifera* «Aramon»× *rupestris*, *V. vinifera* «Mourvèdre»× *rupestris* «1202» e *V. vinifera* «Bourrisquou»×*rupestris* «93-5».

O ataque começa pelos vértices dos lobos das folhas e com mais frequência no lobo superior. Os limites da área invadida são nítidos, havendo uma transição bem marcada entre os tecidos atacados e os sãos (Est. I, A). À medida que as manchas vão alargando, a zona inicial da infecção toma uma coloração castanha-avermelhada.

Assim que a humidade se eleva, e se a temperatura se mantém favorável, desenvolvem-se sobre as manchas, primeiro na página inferior e depois também na superior, pequenas pontuações negras

de 150 μ que constituem os corémios do fungo. Estas frutificações emergem perpendicularmente à superfície da folha (Est. I, C) e, por vezes, quando a humidade é bastante, pode observar-se também o micélio do fungo fora do parenquima foliar, desenvolvendo-se sobre a epiderme.

As infecções invadem gradualmente todo o limbo, em geral com aspecto concêntrico, e, quando atingem o ponto peciolar, dá-se a abcisão da folha, só muito raramente sendo atingidos os pecíolos.

Nunca se observou a doença nem em sarmentos nem no tronco dos porta-enxertos.

MATERIAL E MÉTODOS DE ISOLAMENTO

Os isolamentos foram realizados a partir de:

a) Pequenos pedaços de tecido foliar colhidos na zona de transição, os quais eram colocados em placas de Petri com gelose de extracto de ervilha com líquido de Dox, à temperatura de 21° C.

b) Conídios colhidos directamente dos corémios.

O estabelecimento de culturas puras fez-se a partir dos esporos formados nas placas de isolamento obtidas pelos dois processos anteriores.

Isolaram-se 12 culturas monospóricas que se estudaram comparativamente e se revelaram idênticas.

Para obviar ao inconveniente de trabalhar com material proveniente de diferentes isolamentos, elegeu-se uma cultura que passou a ser utilizada em todos os ensaios laboratoriais e que é conservada na colecção de culturas do Departamento de Fitopatologia da Estação Agronómica Nacional com o número 320.

MORFOLOGIA

Tanto no hospedeiro como em cultura pura, o estudo morfológico do fungo incidiu sobre o micélio e as frutificações.

A — CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO MICÉLIO

a) *No hospedeiro*

A observação microscópica de cortes realizados à mão, em material fresco, não corado, mostra que o micélio possui uma coloração amarela-pálida.

As hifas, septadas, apresentam um diâmetro variável. Encontrou-se o valor $M = 3{,}08 \pm 0{,}0934\,\mu$, como média de 100 medições dos diâmetros de hifas diferentes.

b) *Em cultura pura*

O fungo, em cultura pura, apresenta fundamentalmente três tipos de hifas:

1.º tipo — Próprio das culturas muito novas (com 2 a 3 dias), é constituído por hifas cilíndricas, hialinas, de parede delgada, ricas em protoplasma, com septos bastante afastados e com ramificações alternas e verticiladas. As anastomoses são muito raras. Encontraram-se os valores $M_d = 6{,}25 \pm 0{,}0595\,\mu$ e M_s $63{,}75 \pm 0{,}0987\,\mu$ como médias de 100 medições dos diâmetros e distâncias entre os septos de hifas diferentes.

2.º tipo — É o mais frequente, sendo constituído por hifas cilíndricas, mais ramificadas e septadas e com maior diâmetro, de coloração amarela-pálida, de protoplasma granuloso e vacuoloso e paredes mais espessas. É neste tipo de micélio que aparece o maior número de anastomoses e se desenvolvem os corémios (Est. II, c). Encontraram-se os valores $M_d = 9{,}65 \pm 0{,}0622\,\mu$ e $M_s = 34{,}1 \pm 0{,}0734\,\mu$, como médias de 100 medições dos diâmetros e distâncias entre os septos de hifas diferentes. O micélio utilizado nestas medições pertencia a culturas desenvolvidas em gelose do extracto de ervilha com sacarose a 2,5 % e mantidas à temperatura de 22° C.

3.º tipo — Pouco frequente; aparece sòmente em culturas envelhecidas e é constituído por hifas escurecidas em que se observa o espessamento da parede micelial, junto dos septos.

O fungo, em cultura, forma pequenas massas estromáticas bem delimitadas, com certo grau de dureza, de coloração castanha, castanha escura ou mesmo negra.

Estas massas de forma irregular, que de início apresentam dimensões variáveis (de 3×3 a 6×6 mm), dispõem-se mais ou menos circularmente em relação ao ponto de inóculo, acabando,

muitas vezes, por confluirem lateralmente, formando anéis castanhos escuros, concêntricos, que dão o aspecto zonado às culturas.

Cortes destas estruturas mostraram a existência de duas camadas diferenciadas. A camada exterior é constituída por filamentos estreitamente unidos entre si, de parede espessa, fortemente cutinizada e impregnada de matérias corantes, que dão às estruturas esclerociais um tom castanho escuro quase negro. As hifas desta camada perdem a sua individualidade formando verdadeiros paraplectenquimas ou pseudoparenquimas. A camada interior é formada de prosenquima, isto é, de hifas separadas, apresentando o seu

QUADRO I

Desenvolvimento em:		Comprimento total do corémio em μ	Comprimento do estipe em μ	Largura do estipe em μ
Hospedeiro		550 a 650	300 a 350	130 a 205
Cultura pura em:	Gelose de extracto de grão com sacarose a 2,5 %	385 a 610	185 a 360	75 a 135
	Gelose de extracto de malte	450 a 650	230 a 400	90 a 130
	Gelose de extracto de aveia	285 a 475	190 a 255	71 a 85
	Gelose de extracto de trigo	460 a 600	180 a 395	87 a 120
	Gelose de extracto de videira	515 a 650	215 a 330	90 a 110
	Gelose de extracto de ervilha com líquido de Dox	470 a 610	270 a 385	140 a 230
	Gelose de extracto de batata	465 a 510	240 a 315	97 a 130

aspecto filamentoso e mantendo a sua coloração amarela clara (Est. II, B).

Estas estruturas, quando colocadas em areia fina humedecida e às temperaturas de 18, 22 e 25° C ou em gelose, não originam órgãos de frutificação mas dão apenas origem a formações miceliais.

B — CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DOS ÓRGÃOS DE FRUTIFICAÇÃO

O *Coremium luteolum* multiplica-se por intermédio de conídios formados em corpos frutíferos do tipo corémio.

Verificou-se que tanto no hospedeiro como em cultura pura, os corémios são de coloração amarela acastanhada, caracteristicamente estipitados, tendo dimensões que oscilam entre os valores apresentados no Quadro I.

Os conídios são globosos, ligeiramente ovóides, castanho-claros e possuem a superfície da membrana lisa.

O estudo das suas dimensões foi feito sobre material formado em culturas desenvolvidas em folhas de videira nas condições naturais de infecção e nos meios gelosados de extractos de aveia, de batata e de Dox, e em ramos de videira esterilizados em tubos de Roux.

Como médias das dimensões do comprimento e da largura de 100 conídios diferentes, para cada caso, encontraram-se os seguintes valores:

No hospedeiro vivo.	$M_c = 8{,}99 \pm 0{,}0943$ $M_l = 7{,}98 \pm 0{,}1249$
Em ramos de videira esterilizados em tubos de Roux	$M_c = 7{,}09 \pm 0{,}0631$ $M_l = 6{,}50 \pm 0{,}0612$
Em gelose de extracto de aveia .	$M_c = 6{,}41 \pm 0{,}0622$ $M_l = 5{,}65 \pm 0{,}0812$
Em gelose de extracto de grão com sacarose.	$M_c = 7{,}79 \pm 0{,}1998$ $M_l = 7{,}19 \pm 0{,}0828$
Em gelose de extracto de malte .	$M_c = 5{,}88 \pm 0{,}0428$ $M_l = 5{,}29 \pm 0{,}0760$
Em gelose de extracto de cosimento de videira.	$M_c = 5{,}79 \pm 0{,}1192$ $M_l = 5{,}23 \pm 0{,}1187$

Em gelose de extracto de batata . $M_c = 6{,}59 \pm 0{,}0635$
$M_l = 6{,}06 \pm 0{,}0485$

Em gelose de Dox . . . . . . $M_c = 4{,}74 \pm 0{,}0541$
$M_l = 4{,}19 \pm 0{,}0555$

CLASSIFICAÇÃO DO FUNGO

O estudo das frutificações desta espécie, tanto em infecções naturais como nas desenvolvidas em cultura pura, revelou que se tratava de um fungo da família das Stilbáceas, pertencente ao género *Coremium*.

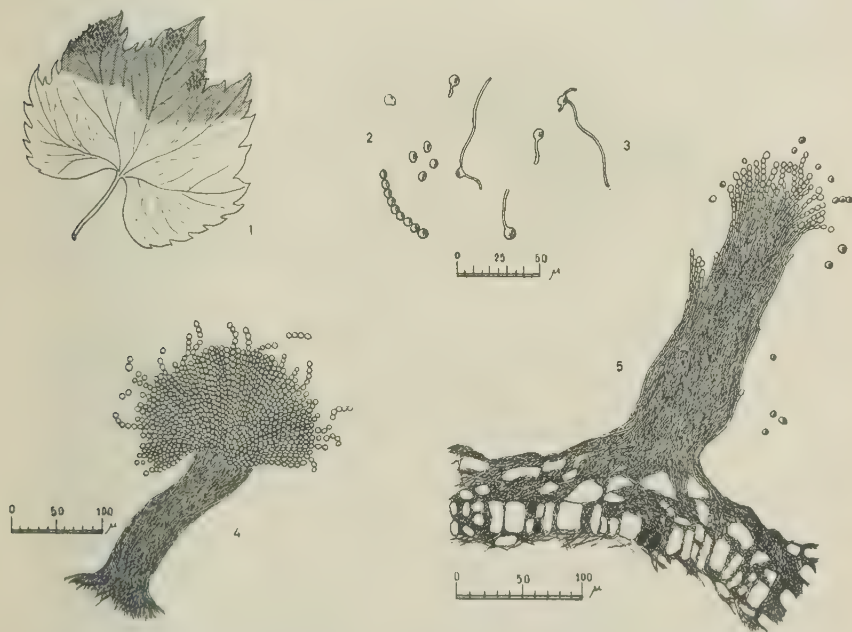


Fig. 1. *Coremium luteolum* S. Camara: 1 — Folha de videira com a mancha e frutificações do fungo; 2 — Conídios; 3 — Germinação dos conídios; 4 — Corémio; 5 — Corémio em corte histológico.

As diagnoses deste género — TULASNE & TULASNE (1863), SACCARDO (1886-1931), FERRARIS (1910), LINDAU (1910), OUDEMANS (1921) e BIOURGE (1923) — ainda que na sua maior parte incompletas, permitem verificar que as espécies se desenvolvem, em geral, em vegetais em decomposição e em excrementos animais, e só uma, o *Core-*

mium tuberculosum GASPARR., vive na *Vitis vinifera* não sendo, todavia, indicados os orgãos da planta em que foi encontrado nem as dimensões dos conidióforos e conídios.

Tivemos a sorte de poder ainda recorrer ao sábio auxílio do Prof. MANUEL SOUSA DA CAMARA, que denominou a espécie em estudo *Coremium luteolum* e para a qual elaborou a seguinte diagnose que bondosamente nos comunicou:

« ***Coremium luteolum***, n. sp. — *Stipite amphigeni, brevi crassiusculo, ex hyphis septatis, luteolis composito 300-350 μ; catenis longissimis; conidiis globosis ovoideisve, brunneolis, magnis,* 7,5-*-10,5×6,25-10 μ»* (Fig. 1). *In foliis* Vitis *stirpium hybridarum plurimarum ex America et Europa oriundarum»* (vide pág. 276).

FISIOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO

A — MATERIAL E MÉTODOS

Nos ensaios levados a efeito foram empregados dois tipos de inóculo:

a) pedaços de micélio de culturas puras com 15 dias, desenvolvidas em meio de gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %, e
b) esporos desenvolvidos em culturas puras em meio de gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %, ou esporos isolados directamente de folhas de videiras atacadas.

Do primeiro tipo de inóculo obtiveram-se colónias para os estudos do crescimento do micélio e do aparecimento de estruturas frutíferas. Os inóculos foram colocados em placas de Petri com os diversos meios gelosados. Adoptou-se o método-padrão para o cálculo do crescimento linear da colónia, pela medição periódica de dois diâmetros ortogonais.

O segundo tipo de inóculo foi destinado aos estudos respeitantes à fisiologia da germinação. Os esporos foram postos a germinar em gota pendente com meios nutritivos líquidos. Para cada ensaio de germinação dos esporos fizeram-se as três seguintes determinações:

a) período necessário para a germinação, ou seja o tempo que os tubos germinativos levam a aparecer.
b) percentagem de germinação, determinada pelo número de esporos germinados em 100, com cinco repetições.
c) grau de alongamento do tubo germinativo pela determinação da média das medições de 25 utrículos.

O material de estudo foi corado em azul de algodão.

B — ESTUDO DA GERMINAÇÃO

De entre os factores que podem afectar a germinação dos esporos, estudaram-se a idade, a temperatura e o substracto cultural.

a) *Influência da idade dos esporos*

Os esporos que se utilizaram neste ensaio foram escolhidos: de conidióforos com as idades de 1, 3, 9, 12 e 15 dias e 1, 2, 3, 6, 12, 18 e 24 meses, formados em culturas desenvolvidas em placas de Petri com gelose de ervilha com sacarose a 2,5 %; e de conidióforos de 1, 3, 6, 12 e 30 dias, formados em folhas de videira, conservadas em câmara húmida.

Os esporos foram postos a germinar em gota pendente de meio nutritivo de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %, à temperatura de 22° C.

Medições periódicas do comprimento do tubo germinativo e da percentagem de esporos germinados (Quadros II e III e Figs. 2 e 3) permitiram concluir que:

1 — A máxima percentagem de germinação dá-se para os esporos formados em conidióforos de 12 dias.
2 — O decrescimento da percentagem de germinação mostra-se mais lento com o envelhecimento dos esporos.
3 — Os conídios mais velhos (180 e 365 dias) necessitam de um período germinativo que vai de 3 a 6 horas, ao passo que nos esporos mais novos o período germinativo nunca ultrapassa 3 horas.
4 — Não se dá a germinação dos esporos de conidióforos de 18 e 24 meses.
5 — O comprimento do utrículo germinativo atinge também os valores mais elevados nos esporos formados em conidióforos de 12 dias.

6 — Os conídios desenvolvidos em folhas de videira mostram uma percentagem de germinação superior à dos conídios da mesma idade formados em cultura sobre gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %.

QUADRO II

Idade dos esporos	Comprimento em μ do utrículo germinativo ao fim de:				Percentagem de esporos germinados ao fim de:			
	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas	3 horas	6 horas	12 horas	24 horas
1 dia	5,7	26,8	90,3	335,8	10,4	14,4	24,6	51,4
3 dias	13,3	52,5	148,1	395,4	14	31,2	64,8	80,6
6 dias	14,2	82,1	195,7	418,3	24,8	48,2	76,2	93,4
9 dias	17,2	86,9	187,5	429,8	21,4	45	81,2	94,4
12 dias	30,9	100,8	249,8	451,5	31,6	56,2	85,2	100
15 dias	24,3	104,5	236,1	442,4	28,4	51,4	86,2	97
30 dias	5,3	16,3	124,2	307,1	12	22,2	48,8	89,2
60 dias	*C. G.*	5,9	35,3	150,1	9	15,2	32	74
90 dias	*C. G.*	4,6	17,6	79,1	5,2	9,4	23	65,4
180 dias	—	—	—	—	*a*	*a*	12,2	40,8
365 dias	*a*	*C. G.*	5,7	37,8	*a*	*a*	6,2	19
18 e 24 meses	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*

C. G. significa que no momento de observação os esporos se apresentavam túrgidos destacando-se o poro por onde sairá o tubo germinativo; *a* significa que não houve germinação.

QUADRO III

Idade dos esporos	Meios	Percentagem de esporos germinados ao fim de: 3 horas	6 horas	12 horas	18 horas
1 dia	Gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %	10,2	14	24,8	50,6
	Folhas de videira	28,4	49,8	71	79,4
3 dias	Gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %	13,8	30,8	65	80,4
	Folhas de videira	22,4	48,2	72,2	91,4
6 dias	Gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %	25	48	76	92,4
	Folhas de videira	46,2	62,8	85,2	96
12 dias	Gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %	32	56	87	100
	Folhas de videira	51,4	82,2	100	100
30 dias	Gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %	11,6	22	49,2	89
	Folhas de videira	15,2	31,4	51,8	84,4

É provável que neste último caso a qualidade das reservas alimentares presentes nos esporos, função do substracto cultural, tenha influenciado a taxa de germinação.

b) *Influência dos meios nutritivos*

Os esporos empregados neste ensaio foram tirados duma cultura com 12 dias, desenvolvida em gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %, e postos a germinar em gota pendente, à temperatura de 22° C.

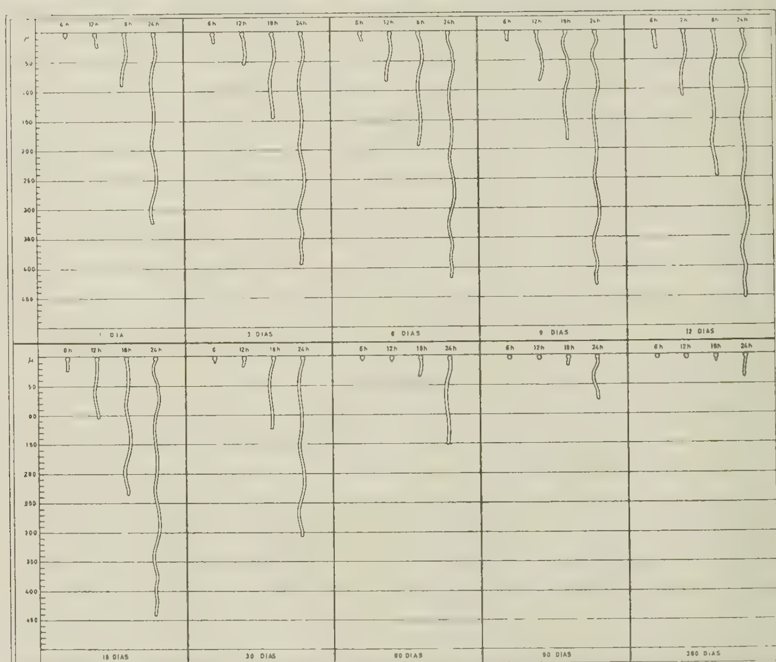


Fig. 2. Influência da idade dos esporos na sua germinação (comprimento do utrículo germinativo).

Ensaiaram-se os seguintes meios nutritivos:

Líquido de Dox
Extracto de levedura — 200 g/l
» de cenoura — 200 g/l
» de batata — 200 g/l
» de grão — 200 g/l
» de batata com glucose a 2 %
» de malte — 50 g/l

Extracto de flocos de aveia — 50g/l
» de grão com sacarose a 2,5 %
Extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %
Extracto de ervilha — 200 g/l preparado em líquido de Dox

Soluto de dextrose a 2,5 %.

A análise dos resultados das medições periódicas do comprimento do utrículo germinativo e das determinações da percentagem de germinação (Quadro IV e Figs. 4 e 5), permitem concluir que:

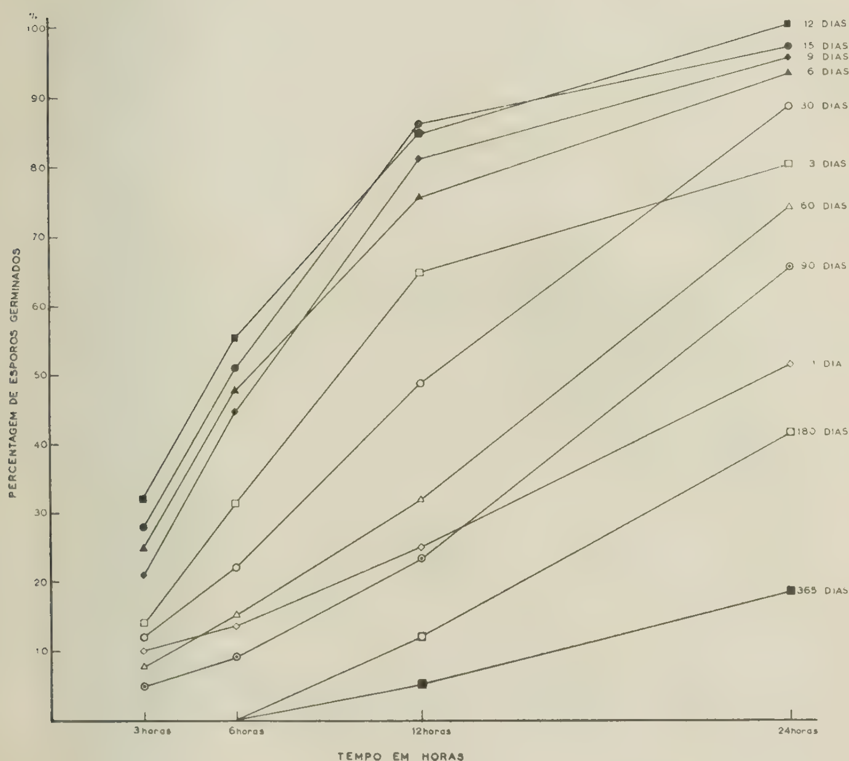


Fig. 3. Influência da idade dos esporos na sua germinação (percentagem de esporos germinados).

1 — De todos os meios ensaiados, os que favorecem mais a germinação dos esporos são o soluto de dextrose e os extractos de ervilha com sacarose, de grão com sacarose e de aveia. A seguir, com valor médio o grupo formado pelos meios de extracto de malte, de batata glucosada,

QUADRO IV

Meios nutritivos	Comprimento do utrículo germinativo (em μ) ao fim de:				Percentagem de esporos germinados ao fim de:			
	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas
Extracto de ervilha com sacarose	29,8	87,1	231,5	420,8	57,4	87	100	100
Dextrose a 2,5 %	36,2	121,5	253,3	403,4	73,4	97,2	100	100
Extracto de aveia	17,9	74,5	202,8	390,1	46,2	77	90	100
Extracto de grão com sacarose	25,7	81,4	218,9	376	64	92,8	97,2	100
Extracto de malte	12,4	38,9	167,3	319,5	35	56,4	78,4	86
Extracto de ervilha com líquido de Dox	6,4	35,5	155,9	298,4	28,6	45,8	67	75,2
Extracto de grão	*C. G.*	17,4	79,8	247,9	23,2	42,4	56,8	70,2
Extracto de batata glucosada	13,3	40,1	116,9	225,8	31,8	62,4	71	82,4
Extracto de cenoura	*C. G.*	12,4	29,1	150,8	12,2	22,4	31,4	39,2
Extracto de batata	*C. G.*	5,9	35,8	110,9	8,2	26	33	45,2
Extracto de levedura	*a*	*C. G.*	23,8	87,6	*a*	5,4	17,4	30,8
Líquido de Dox	*a*	*C. G.*	17,9	54,6	*a*	8	16,2	25,2
Extracto de carne	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*

C. G. significa que no momento da observação os esporos se apresentavam túrgidos destacando-se o poro por onde sairá o tubo germinativo; *a* significa que não houve germinação.

de ervilha com líquido de Dox e de grão. Por último, muito próximos e com valor baixo, os extractos de batata simples, de cenoura e, finalmente, o extrato de levedura e o líquido de Dox.

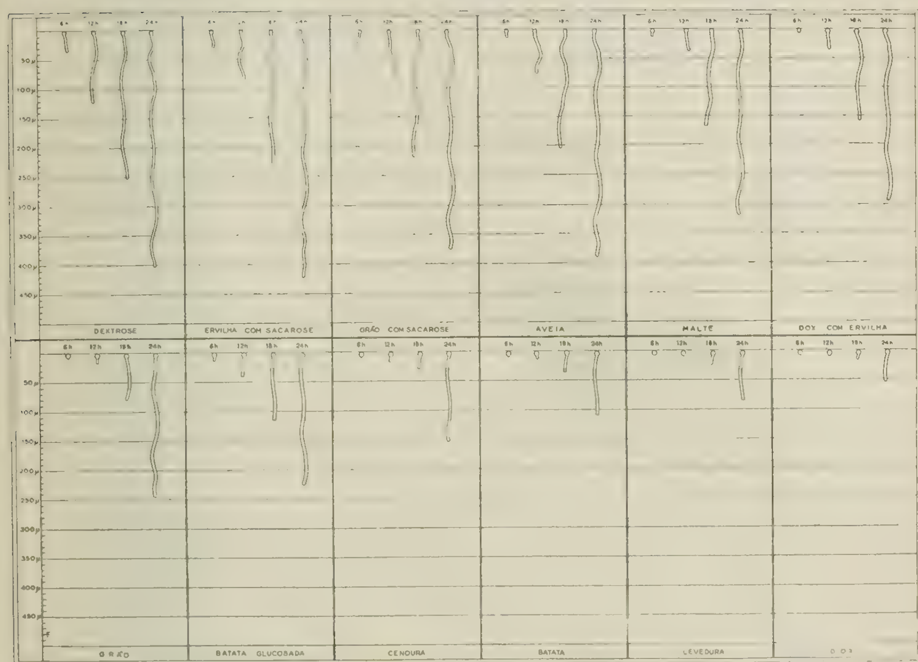


Fig. 4. Influência dos meios nutritivos na germinação dos esporos (comprimento do utrículo germinativo).

2 — A percentagem de germinação foi mais elevada nos meios ricos em açúcar — soluto de dextrose e extractos de ervilha com sacarose e de grão com sacarose.

3 — A taxa de germinação é bastante elevada nas primeiras 6 horas, para os meios de soluto de dextrose e de extractos de grão e de ervilha com sacarose, mas mostra-se muito baixa para os extractos de batata e de cenoura, chegando a não haver germinação durante este período nos casos do líquido de Dox e do extracto de levedura para os quais o período de germinação é mais longo.

4 — Os comprimentos dos utrículos germinativos apresentam, ao fim de 24 horas, os seguintes valores: de 420,8 a 376 μ — nos extractos de ervilha com sacarose, de aveia e de grão com sacarose, e no soluto de dextrose; de 319,5 a 225,8 μ — nos extractos de malte, de ervilha com líquido de Dox, de grão e de batata glucosada; de 150,8 a 54,6 μ — nos extractos de cenoura, de batata e de levedura, e no líquido de Dox.

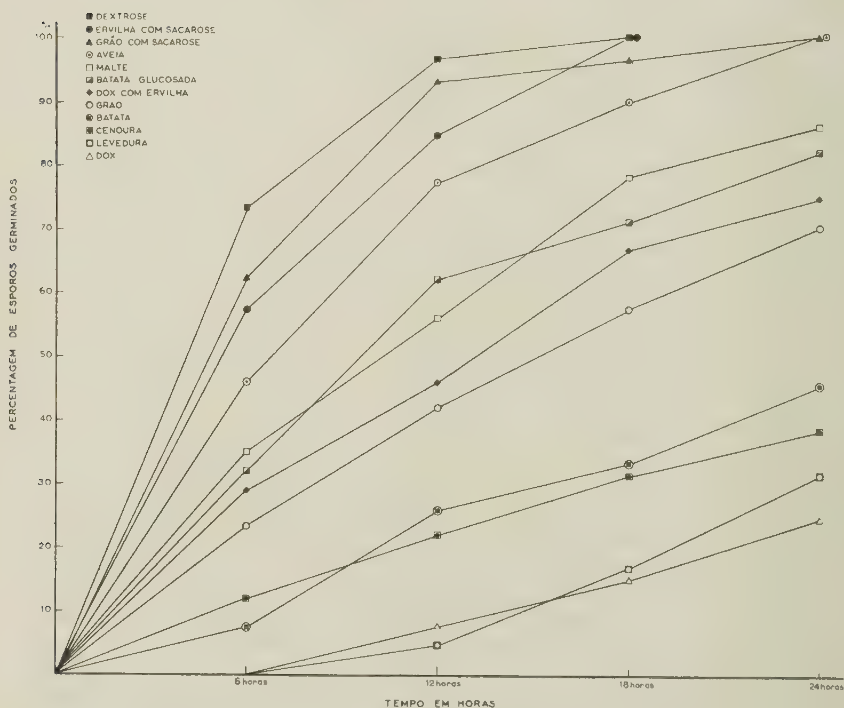


Fig. 5. Influência dos meios nutritivos na germinação dos esporos (percentagem de esporos germinados).

c) *Influência da temperatura*

Os esporos empregados neste ensaio foram igualmente tirados de conidióforos de 12 dias de idade, formados em colónias desenvolvidas em meio de gelose de extracto de ervilha com sacarose. Os esporos foram postos a germinar em gota pendente, em extracto idêntico, à temperatura de 0, 8, 19, 22, 25, 28, 31 e 35° C.

Medições periódicas do comprimento dos utrículos germinativos e contagens da percentagem de germinação feitas ao fim de 6, 12, 18 e 24 horas, forneceram os resultados indicados no Quadro V. Da sua análise conclui-se (Figs. 6 e 7) que:

1 — Os esporos não germinam a temperaturas entre 0 e 8 ou superiores a 35° C.

2 — A temperatura que se mostra mais favorável para a germinação é a de 22° C.

3 — A 31° C os esporos ainda germinam numa percentagem que atinge o valor de 18 % ao fim de 24 horas.

QUADRO V

Temperaturas C	Percentagem de esporos germinados ao fim de:				Comprimento do utrículo germinativo (em μ) ao fim de:			
	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas
0°	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*
8°	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*
19°	14,8	70,4	88,2	94,8	5,9	28,7	173	415,9
22°	56,2	80,6	98	100	26,4	90,5	265,9	459,5
25°	43	74,6	90,8	98,6	17,2	82,5	221,2	441,2
28°	27,4	62,2	75,2	87,4	9,2	22,9	108,9	247,5
31°	3,2	8,4	12,8	18	*C. G.*	6,4	60,7	146,7
35°	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*

C. G. significa que no momento de observação os esporos se apresentavam túrgidos destacando-se o poro por onde sairá o tubo germinativo; *a* significa que não houve germinação.

4 — No início da germinação, a temperatura de 19° C mostra-se menos favorável (14,8 % de esporos germinados ao fim de 6 horas) do que a de 28° C (27,4 % de esporos germinados ao fim de 6 horas).

5 — A temperatura de 22° C mostra-se também a mais favorável ao crescimento do tubo germinativo.

Tendo-se prèviamente observado que às temperaturas de 0, 8 e 35° C não se verificava germinação de esporos, procurou-se saber até que ponto estas temperaturas, e ainda a de 45° C, poderiam influir na sua viabilidade. Para isso submeteram-se os esporos durante 12 e 48 horas à acção destas temperaturas e colocaram-se em seguida a 22° C.

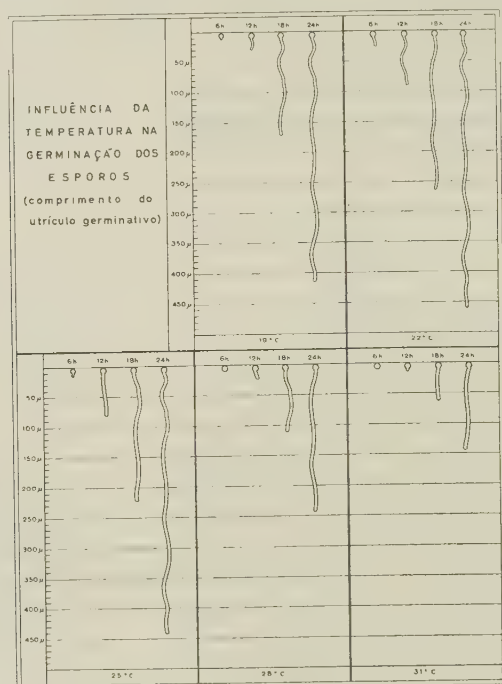


Fig. 6. Influência da temperatura na germinação dos esporos (comprimento do utrículo germinativo).

Os resultados deste ensaio (Quadro VI e Fig. 8) permitem concluir que:

1 — A temperatura de 0° C, actuando sobre os esporos durante 12 horas, provoca um retardamento na germinação, principalmente durante as primeiras 12 horas que se seguem à sua colocação a 22° C; a temperatura de 8° C não modifica grandemente o poder germinativo dos esporos; a temperatura de 35° C afecta-o, porém, ainda mais do

que a de 0° C, pois não se verificam indícios de germinação 6 horas depois dos esporos terem sido colocados a 22° C, e sendo baixa a percentagem de esporos germinados passadas 12 horas; o número de esporos germina-

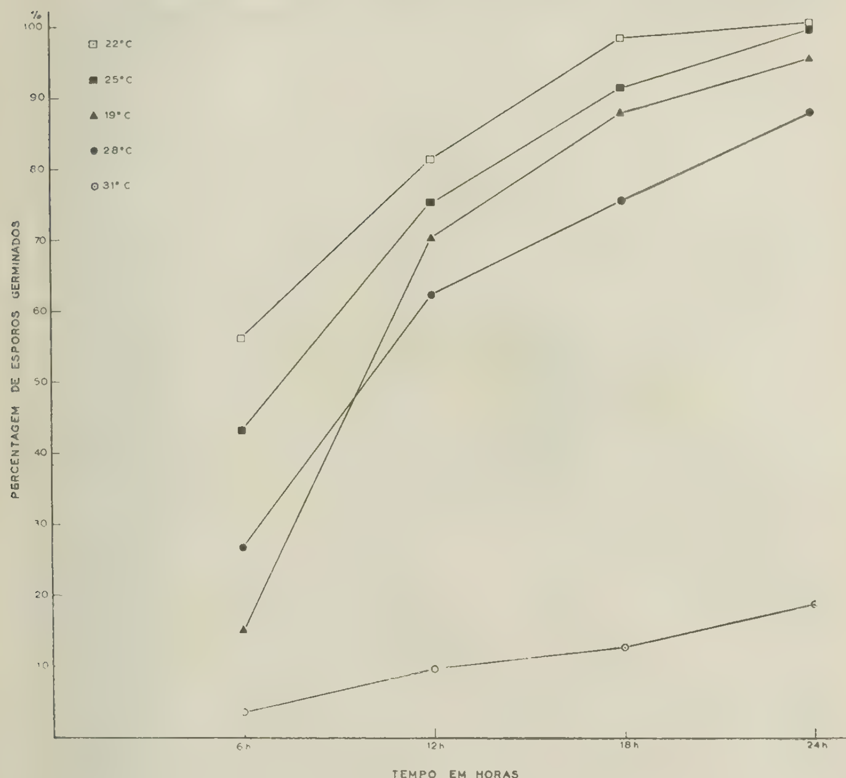


Fig. 7. Influência da temperatura na germinação dos esporos (percentagem de esporos germinados).

dos aumenta, contudo, ràpidamente, a partir das 18 horas, e atinge o valor de 87 % ao fim de 24 horas de incubação a 22° C; a temperatura de 45° C mostrou-se letal para os esporos, pois mesmo passadas 24 horas sobre a sua transferência para uma temperatura de 22° C só 2,4 % de esporos tinham germinado.

2 — A acção das mesmas temperaturas durante 48 horas provoca uma quebra acentuada no poder germinativo. Só a

QUADRO VI

Temperaturas C	Tempos de exposição	Percentagem de esporos germinados ao fim de:			
		6 horas	12 horas	18 horas	24 horas
0°	12 horas	19,6	45,6	79	100
	48 horas	*a*	5,2	9,6	12,2
8°	12 horas	48,4	72,6	90,8	100
	48 horas	16,8	21,2	25	31,2
35°	12 horas	*a*	16,4	41,2	87
	48 horas	*a*	*a*	*a*	6,8
45°	12 horas	*a*	*a*	*a*	2,4
	48 horas	*a*	*a*	*a*	*a*

a significa que não houve germinação.

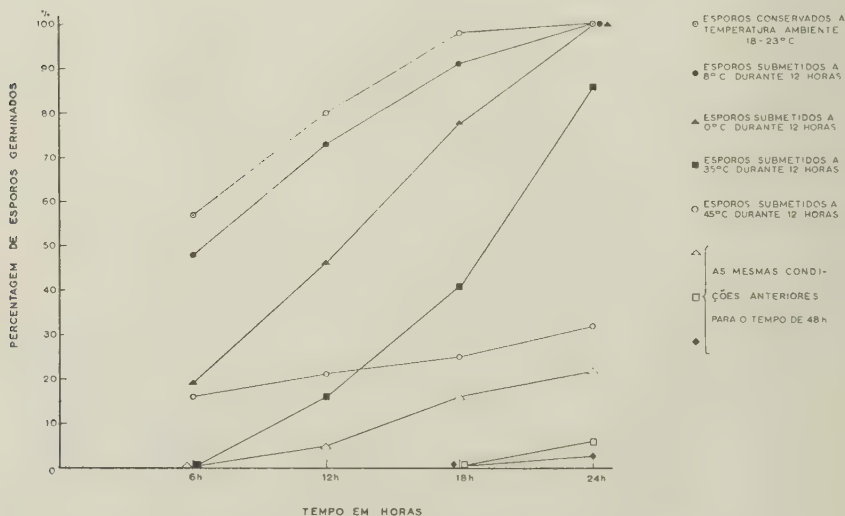


Fig. 8. Influência da temperatura na viabilidade dos esporos.

temperatura de 8° C permite que a taxa de germinação atinja 31,2 % ao fim de 24 horas de incubação a 22° C. As taxas de germinação dos esporos mantidos a 0° e 35° C só ao fim de 24 horas atingem os valores de 12,2 e 6,8 %, respectivamente. A temperatura de 45° C, quando prolongada durante 24 horas, matou todos os esporos.

C — ESTUDO DO CRESCIMENTO DO MICÉLIO E DAS SUAS MODIFICAÇÕES

De entre os factores que podem actuar sobre o desenvolvimento do micélio, analisou-se o efeito da idade do inóculo, de diversos meios nutritivos, da luz e das diferentes temperaturas.

a) *Influência da idade do inóculo (envelhecimento do micélio)*

Nos ensaios levados a efeito, utilizaram-se frequentemente, como inóculo, pequenas porções de micélio.

De colónias desenvolvendo-se em placas de Petri e em placas de Kolle, com gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %, retiraram-se pedaços de micélio com diversas idades bem definidas. No verso das placas foram marcadas as etapas do desenvolvimento radial da colónia, de forma a obter-se micélio com 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 21, 30, 60, 90 e 120 dias de idade.

Os inóculos foram colocados em placas de Petri com gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 % à temperatura de 24° C.

Pela análise do Quadro VII e da Fig. 9, obtidos com os resultados deste ensaio, conclui-se que:

1 — Não se nota acentuada influência no grau de crescimento micelial quando se empregam inóculos de 1 a 30 dias de idade. (As representações gráficas destes crescimentos confundem-se no seu traçado por ficarem muito próximas).

2 — O crescimento inicial apresenta-se elevado para as culturas originadas de inóculos de 1 a 13 dias, tornando-se gradualmente mais baixo a partir dos inóculos de 21 dias de idade.

3 — Dos inóculos de 60 e 90 dias desenvolvem-se culturas com uma taxa de crescimento inicial muito baixa que a

partir dos 5 dias sobe gradualmente até atingir valor idêntico ao apresentado pelas culturas originadas por inóculos mais jóvens.

4 — Os inóculos de 120 dias originam culturas que apresentam um baixo grau de crescimento.

QUADRO VII

Idade dos inóculos	Diâmetro médio, em milímetros, das culturas ao fim de:											
	2 dias	3 dias	4 dias	5 dias	6 dias	7 dias	8 dias	9 dias	10 dias	11 dias	12 dias	13 dias
1 dia	9,6	17,8	25,2	31,6	37,8	44,8	51,5	56,2	60,3	65,2	69,8	73,6
3 dias	10,8	20,1	27,8	35	42,3	48,1	53,3	59,1	63,8	68	71,8	75,6
5 dias	9,6	17,8	27	34	44,1	50,3	55,3	59,8	64	68,8	71	74,3
7 dias	11,8	21	28,1	35,8	44	48,8	54,5	59,6	64,6	68,8	71,8	76,1
9 dias	9,1	19,3	27,8	34,6	43	49,3	56,3	62,1	68,8	74	78,1	82
11 dias	7	15,1	24	32,1	39,3	46,1	51,8	57	63,1	69,1	75	80,6
13 dias	9,3	17,6	25,8	34	41,3	47	54,1	60,3	65	69,8	71,6	79,8
21 dias	3,6	11,6	21	30,1	38,3	45	50,8	58,1	66,3	72	77,8	84,1
30 dias	2,1	9,3	14,8	21,8	30,6	39,1	46	52,1	59,3	66,1	72,1	77,6
60 dias	2,8	7	11,1	16	25,3	33,1	39,8	45	51,1	54,8	60,6	64
90 dias	2,3	4,1	6,8	10,8	16,1	22	29,8	35,8	41,6	47,1	51,1	55,3
120 dias	2,1	2,8	6,3	9	13,6	17,8	21,8	25	29,1	32,5	34,3	36,3

b) *Influência dos meios nutritivos*

Neste ensaio, além de pequenos ramos de videira esterilizados em tubos de Roux, foram escolhidos os seguintes meios artificiais:

Meios sólidos com 1,5 % de agar-agar

Gelose de água
» » Dox
» » dextrose a 2,5 %
» » extracto de levedura — 200 g/l

Gelose de extracto de batata — 200 g/l
» » » » cenoura — 200 g/l
» » » » batata com glucose a 2 %
» » » » trigo — 50 g/l
» » » » ervilha com líquido de Dox
» » » » carne
» » » » malte — 50 g/l
» » » » grão — 200 g/l
» » » » flocos de aveia — 50 g/l
» » » » grão com sacarose a 2,5 %
» » » » ameixa — 200 g/l
» » » » milho — 50 g/l
» » » » ervilha com sacarose a 2,5 %
» » » » folhas de videira

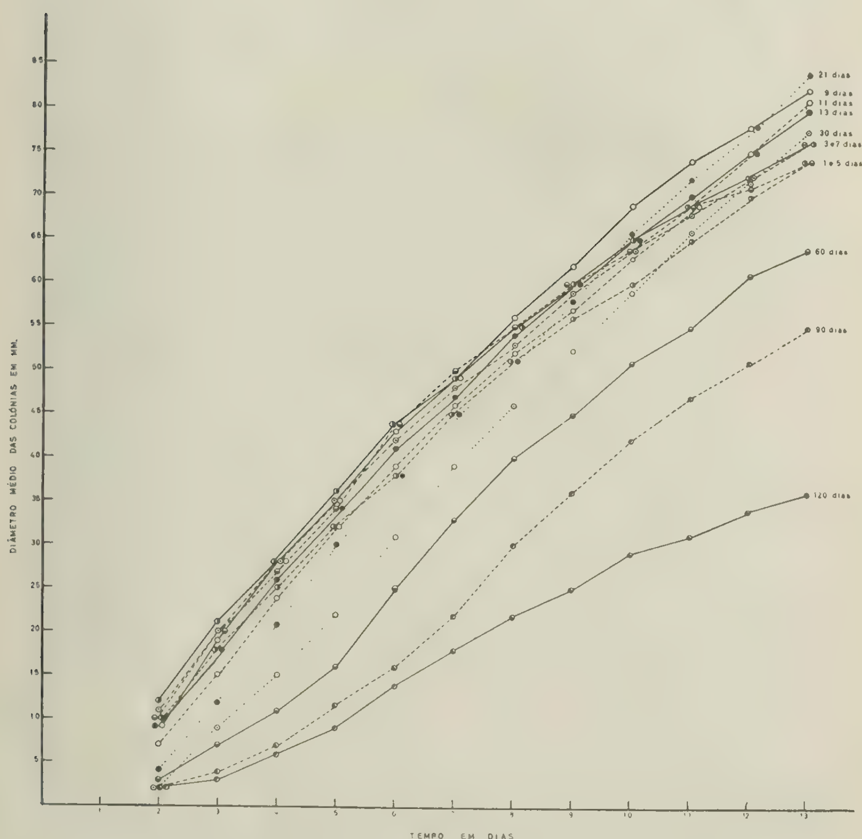


Fig. 9. Influência da idade do inóculo no crescimento micelial.

Meios líquidos

Extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %
» » folhas e ramos de videira
» » malte

Para as culturas em rebentos de videiras esterilizados e em meios líquidos usaram-se como inóculo esporos obtidos de culturas com um mês.

As culturas em meios sólidos gelosados realizaram-se em placas de Petri, e foram obtidas a partir de pedaços de micélio de culturas em gelose de extracto de ervilha com sacarose, com 15 dias de idade.

As observações relativas ao comportamento do fungo nestes diversos meios, foram as seguintes:

1 — O fungo desenvolve-se com grande intensidade nos rebentos de videira esterilizados. As frutificações aparecem passadas 48 horas e o micélio, ao fim de 3 dias, é bem visível à superfície em pequenos tufos de coloração branca.

2 — Nos meios gelosados ensaiados, o fungo forma colónias que, duma maneira geral, apresentam os mesmos caracteres macroscópicos. O micélio é superficial, de cor branca quando jóvem, mas que se torna acastanhada com o envelhecimento. Nos meios gelosados de extractos de ervilha com sacarose, de ervilha com líquido de Dox, de ameixa, de batata com glucose, de levedura e de grão com sacarose, nota-se uma tendência para a formação de dendrites. Nos meios gelosados de extractos de aveia, de folhas de videira, de milho, de trigo, de malte e em gelose de dextrose, a margem das culturas apresenta-se irregular, enquanto que nos meios sólidos de extractos de cenoura, de batata simples, de Dox e de água, os contornos das margens das culturas são regulares (Est. II, A, E, G, I, L e M e Est. III, A, B, C, D, E e F).

Em todos os meios sólidos, o crescimento radial das culturas conduziu ao desenvolvimento de zonas mais ou menos circulares, de aparência diferente, tornando-se mais evidente essa alternância nos meios em que o desenvolvimento micelial é maior. A sua observação mostra a existência de aneis concêntricos, devidos à

QUADRO VIII

Meios gelosados de	Diâmetro médio das culturas, em milímetros, ao fim de:										
	2 dias	3 dias	4 dias	5 dias	6 dias	7 dias	8 dias	9 dias	10 dias	11 dias	12 dias
Extracto de ervilha com sacarose a 2,5%	9,1	16,1	23	29,2	38,1	47	54,5	63,5	70,3	75,5	81,5
Extracto de aveia	10	17,3	25	32	40	45,6	52,5	60,8	67	73,3	77,3
Extracto de ameixa	8,5	14	19,8	26,1	34,2	41,3	49,6	56,6	62,5	68	74,1
Extracto de grão com sacarose a 2,5%	7,1	12,1	17,5	24	29	35,1	42	50,5	57,3	63,5	69,3
Água com dextrose a 2,5%	8	13,1	19	24,5	31	37	44,1	51	55,5	61,5	66,6
Extracto de malte	6,3	9,7	16	21,5	27,5	33,5	38,6	44	48,1	52,6	56,1
Extracto de grão	5	8	12	17,1	22,3	28,3	32,8	38,3	42,3	47,8	51,3
Extracto de ervilha com líquido de Dox	6,1	9,1	14,1	19,6	25	31	35,8	40,1	43,5	45,5	47,5
Extracto de folhas de videira	4,5	6,5	10	15,3	19,3	24,6	27,6	33,6	39,3	43	46
Extracto de trigo	3	4	7,5	12	16	20,3	25	30,5	35	39	43,1
Extracto de batata com glucose a 2%	4	5,7	9,3	13,6	19,5	24,8	31	35	38,5	40,5	41,6
Extracto de milho	3,5	5	8	11	14,1	18,1	22,6	26,6	30,8	36,1	39,1
Extracto de cenoura	2	3	6	8,8	12,3	15,8	18,3	21,8	25,3	28,5	31
Extracto de batata	2	3,5	5,5	7,5	10	13	16,1	19,6	22,3	24,5	27,5
Extracto de levedura	1,5	2,5	4	5,5	7,5	9,9	12	15,1	17,5	20	22
Dox	0,5	—	2,5	—	4,6	—	8,5	—	10	—	11,5
Água	0,5	—	1	—	2,5	—	4	—	5,5	—	6,5
Extracto de carne	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*

a significa que não houve crescimento micelial.

presença de zonas com tipos distintos de desenvolvimento: zonas de micélio vigoroso, denso, muito ramificado e escuro, alternando com zonas de micélio difuso e claro.

Os corémios dispõem-se em fiadas quase contínuas junto às zonas escuras e a seguir a estas, raramente se formando sobre elas.

Medições periódicas de dois diâmetros ortogonais das colónias, feitas de 24 em 24 horas em três placas por cada meio, forneceram-nos as médias que permitiram a elaboração do Quadro VIII e da Fig. 10.

Verifica-se que os meios de cultura se comportam de forma a

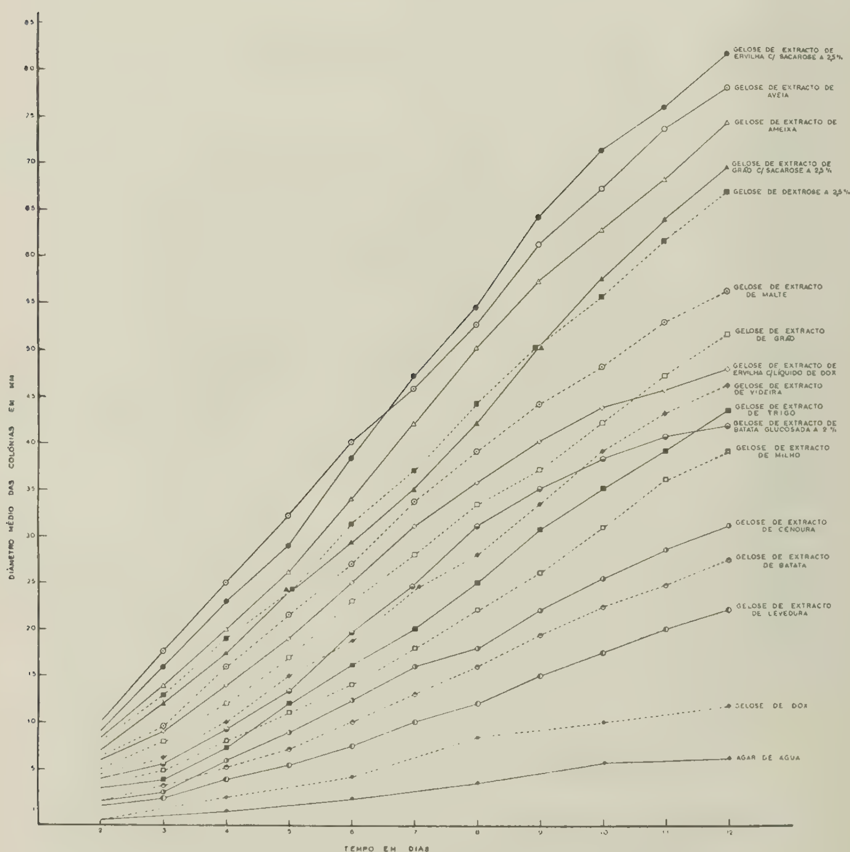


Fig. 10. Influência dos meios nutritivos no crescimento micelial.

poderem ser agrupados de acordo com o grau de desenvolvimento que proporcionam ao *Coremium luteolum*, do seguinte modo:

1.º grupo: gelose de extracto de ervilha com sacarose (com um diâmetro médio de 81,5 mm ao fim de 12 dias), passando sucessivamente pelas geloses de extractos de aveia, de ameixa, de grão com sacarose e terminando em gelose de dextrose (com 66,6 mm de diâmetro médio ao fim do mesmo tempo).

2.º grupo: gelose de extracto de malte (com o diâmetro médio de 56 mm ao fim de 12 dias) e passando sucessivamente pelas geloses de extractos de grão, de ervilha com líquido de Dox, de folhas de videira, de trigo, de batata com glucose e de milho (com diâmetro médio de 39,1 mm ao fim do mesmo tempo).

3.º grupo: geloses de extracto de cenoura (com diâmetro médio de 31 mm ao fim de 12 dias), de batata simples e de levedura (com um diâmetro médio de 22 mm ao fim do mesmo tempo).

O *Coremium luteolum* não se desenvolve em gelose de extracto de carne.

De uma maneira geral, a taxa de crescimento mostra-se mais ou menos constante. Todavia, para os meios de gelose de ervilha com líquido de Dox e gelose de extracto de batata com glucose, o fungo apresenta, a partir de 9 dias, uma quebra acentuada de crescimento, depois deste se ter mantido até essa altura de forma sensìvelmente constante. A esta quebra do grau de crescimento corresponde uma variação no tipo da margem da colónia, que de início apresenta contornos regulares para, passado aquele período, se tornar acentuadamente irregular.

3 — No que respeita à acção dos três meios líquidos ensaiados, as observações feitas são sintetizadas no Quadro IX.

QUADRO IX

Meios	Véu	Desenvolvimento micelial	Coloração	Frutificação
Extracto de ervilha com sacarose	Espesso e castanho escuro	Bom	Castanha escura	Muito frutificado
Extracto de folhas e sarmentos de videira	Espesso e castanho escuro	Médio	Castanha escura	Pouco frutificado
Extracto de malte	Fino e amarelo acastanhado	Fraco	Amarela acastanhada	Estéril

c) *Estudo da influência da temperatura*

Escolheu-se para este ensaio a seguinte série de temperaturas: 0, 5, 10, 15, 19, 22, 25, 28, 31, 35 e 40 ° C (Est. III, G, H, I, J, K e L). A cada uma destas temperaturas foram colocadas 5 placas de Petri, com 15 cc de gelose de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %, sendo inoculadas com pequenos pedaços de micélio de culturas com 15 dias. De 24 em 24 horas fizeram-se medições de dois diâmetros ortogonais das colónias. Com as médias obtidas construiram-se o Quadro X e a Fig. 11 que permitem as seguintes conclusões:

1 — O fungo não se desenvolve às temperaturas de 0 e de 40 ° C e tem crescimento muito reduzido a 5 e 35 °.
2 — O máximo desenvolvimento dá-se à temperatura de 22° C com o incremento médio diário de 8,8 mm, atingindo o bordo da placa em 10 dias.

QUADRO X

Temperaturas C	Diâmetro médio, em milímetros, das culturas ao fim de:								
	2 dias	3 dias	4 dias	5 dias	6 dias	7 dias	8 dias	9 dias	10 dias
0°	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*
5°	1,9	—	3,7	—	7,6	—	8,6	—	9,5
10°	3.1	5,7	7,4	10,9	12,8	15,6	17,6	19,5	20,8
15°	5,5	9,8	15,1	21,8	27,3	33,6	37,5	41,3	44,9
19°	8,4	17,4	31,9	43,9	53,6	60,9	66,3	72,8	77,1
22°	13,3	27,5	44,5	60,1	71,2	80	83,7	86,6	87,5
25°	14	24,2	45,8	58,4	65	71	75,1	78,5	80,5
28°	9,4	15,5	27,4	37,8	44,4	50,8	53,1	55,5	57,5
31°	1,5	4,1	6,7	10,2	12	13,9	14,9	16,2	17
35°	1,2	—	2,6	—	5	—	5,6	—	6,2
40°	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*

a significa que não houve crescimento micelial.

3 — Sendo a taxa de crescimento mais ou menos constante, o crescimento a 10, 15, 19 e 22° C pode, duma maneira aproximada, ser representado gràficamente por uma recta.

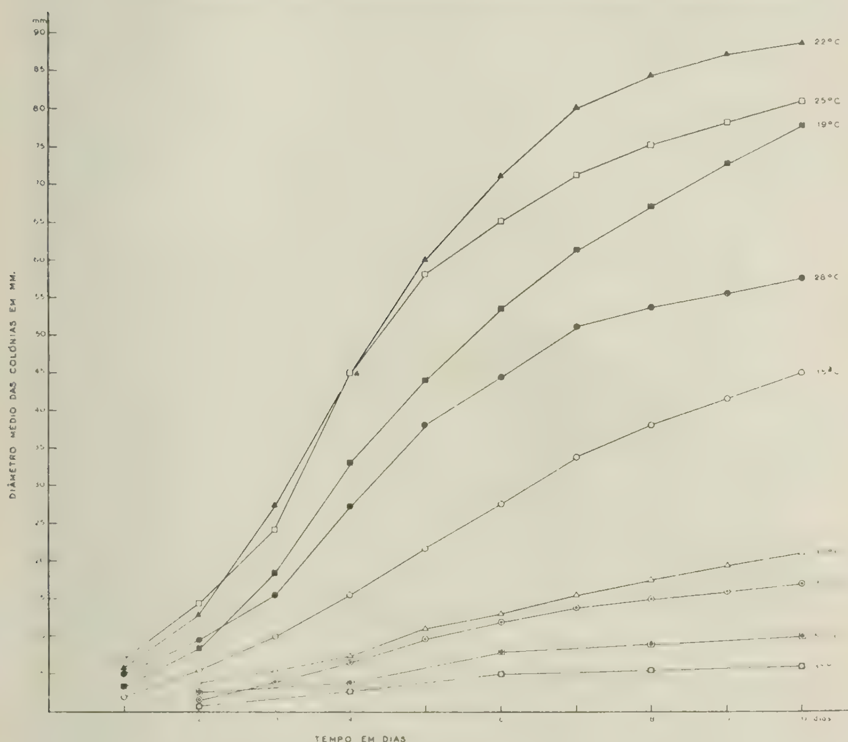


Fig. 11. Influência da temperatura no crescimento micelial.

4 — A 25, 28 e 31° C é mais correcto o ajustamento curvilíneo.

d) *Estudo da influência da luz*

Para se verificar até que ponto a ausência de luz poderia interferir no desenvolvimento micelial, inocularam-se 10 placas de Petri com pedaços de micélio de colónias com 10 dias de idade, 5 das quais se colocaram à luz do dia e as restantes em completa obscuridade. A temperatura foi a do ambiente (18-20° C) e o meio empregado a gelose de extracto de ervilha com líquido de Dox.

Ao fim de 10 dias fizeram-se medições dos diâmetros das

colónias e os resultados verificados (Quadro XI) mostram que a ausência de luz é favorável ao crescimento micelial.

D — ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DOS ÓRGÃOS DE FRUTIFICAÇÃO

Visto o desenvolvimento dos órgãos de frutificação estar dependente dos mesmos factores que podem afectar o crescimento micelial, os ensaios levados a efeito para estudar a influência da

QUADRO XI

Colónias de *C. luteolum*	Diâmetro das colónias em mm		
	Mínimo	Médio	Máximo
Na obscuridade . .	60	64.1	71
À luz natural . . .	34	39.9	45

idade do inóculo, dos meios nutritivos, da temperatura e da luz no crescimento do micélio, permitiram tirar conclusões a respeito da acção destes factores sobre a diferenciação das estruturas frutíferas.

a) *Estudo da influência da idade do inóculo*

Os inóculos com as idades de 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 21 e 30 dias originam culturas que frutificam com abundância, ao passo que os inóculos de 60, 90 e 120 dias dão origem a culturas que pouco frutificam ou se apresentam estéreis.

b) *Influência dos meios nutritivos*

1 — O meio mais favorável para a frutificação é a gelose de aveia.
2 — Em gelose de água com dextrose a 2,5 % as culturas desenvolvidas são estéreis.
3 — O *Coremium luteolum* começa a frutificar ao fim de 48 horas quando cultivado em gelose de extractos de aveia, de ervilha com líquido de Dox e de cenoura; ao fim de 3 dias, nos seguintes meios: gelose de extractos de grão, de

batata, de trigo, de ervilha com sacarose, de grão com sacarose, de levedura, de milho e de batata com glucose; ao fim de 5 dias em gelose de extracto de malte; ao fim de 6 dias em gelose de Dox e em gelose de água; ao fim de 7 dias em gelose de extracto de ameixa.

c) *Influência da temperatura*

As temperaturas mais favoráveis para o desenvolvimento das frutificações são as de 25 e 28° C.

Às temperaturas de 19 e 31° C formam-se corémios, embora em número muito reduzido.

Às temperaturas de 5, 10, 15 e 35° não se dá o desenvolvimento de órgãos de frutificação.

d) *Influência da luz*

Este factor mostra-se favorável ao desenvolvimento das estruturas frutíferas.

As culturas sujeitas à acção da luz natural apresentam-se intensamente frutificadas, com os corémios dispostos em faixas circulares, concêntricas, o que lhes dá o aspecto zonado.

ESTUDO DAS RELAÇÕES PARASITA-HOSPEDEIRO

A — BREVE ESTUDO HISTOLÓGICO

Procurou-se investigar a actividade do fungo vivendo no seu hospedeiro, para o que se fez um breve estudo histológico tendente a esclarecer o modo como o *Coremium luteolum* ataca as videiras.

Para a observação do micélio no interior do tecido foliar utilizou-se material fresco colocado em cilindros de medula de sabugueiro que foi cortado à mão com auxílio duma navalha histológica e material fixado e incluído em parafina em cortes com 6 a 10 μ de espessura efectuados ao micrótomo. O fixador utilizado foi a solução formalina cromo-acética.

Os cortes obtidos pelo primeiro processo foram montados em lactofenol e algumas vezes corados com azul de algodão para melhor observação da massa micelial.

No segundo processo, os cortes foram corados com hematoxilina férrica e com safranina e verde de luz. Ambas deram resultados satisfatórios, permitindo distinguir perfeitamente a presença do *Coremium luteolum* em todas as preparações observadas.

As preparações não coradas, de material fresco cortado manualmente, mostraram que o fungo é visível no hospedeiro devido à sua coloração castanha clara.

A observação dos cortes histológicos mostrou a presença de micélio em tecidos desorganizados das zonas centrais da área invadida das folhas, ao passo que nas zonas de transição entre os tecidos sãos e os atacados não se notou esse micélio, havendo uma separação nítida entre estas duas zonas.

Nas áreas atacadas mais próximas da zona de transição não se observou a presença de micélio, o qual só aparece a certa distância da margem entre o tecido são e o tecido invadido. Verifica-se assim, que há uma morte e maceração mais ou menos definida das células do hospedeiro adiante da região ocupada pelas hifas.

Estas observações permitem admitir a hipótese de que se está em presença de um fungo com parasitismo do tipo facultativo, que provoca a destruição dos tecidos do hospedeiro mais à frente das células invadidas pelo seu micélio. Esta acção a distância deve ser devida a um produto tóxico segregado pelo fungo que produz a dissociação e a morte das células do hospedeiro (Est. IV).

B ALGUNS EFEITOS PROVOCADOS NA VIDEIRA PELA ACÇÃO DAS TOXINAS PRODUZIDAS PELO *COREMIUM LUTEOLUM*

De culturas de *C. luteolum* desenvolvidas em extracto de ervilha com sacarose a 2,5 %, em líquido de Dox e em extracto de macerado de videira obtiveram-se, por filtração, os produtos resultantes do metabolismo do fungo.

Os filtrados foram aplicados a *V. rupestris* «du Lot» e aos híbridos «3306» e «444-6» por pulverização e por aposição de gotículas na superfície intacta do limbo ou em pequenas feridas feitas na epiderme das folhas ou ainda introduzindo pâmpanos em tubos contendo os produtos excretados pelo fungo.

Como resultado deste ensaio verificou-se que, passadas 24 horas, as gotas dos filtrados simplesmente colocadas nas superfícies das folhas não afectavam a cutícula nem provocavam qualquer alteração nos tecidos subjacentes; que as gotas que cobriam pequenas feridas mostravam a formação de pequenas manchas castanhas à volta dos pontos feridos; e que os pâmpanos mergulhados nos filtrados, passadas 24 horas, emurcheciam em contraste com as testemunhas que se apresentavam normais.

Desta forma, vê-se que o *Coremium luteolum*, sem ser um fungo produtor de emurchecimento, excreta, quando em cultura, substâncias que o produzem.

Não há especificidade na acção dos produtos tóxicos, porquanto se verifica que o emurchecimento tanto se dá numa videira resistente, *V. rupestris* « du Lot », como numa muito susceptível, o híbrido « 444-6 ».

C — INOCULAÇÕES EXPERIMENTAIS

As inoculações experimentais foram levadas a efeito para se esclarecerem os seguintes pontos:

1 — Patogenicidade do fungo.
2 — Ataque de outros órgãos da videira além dos limbos das folhas.
3 — Susceptibilidade de algumas videiras americanas e américo-europeias e da casta «Diagalves» de *V. vinifera*.

O primeiro processo de inoculação empregado foi o de pulverização das videiras com suspensões aquosas de esporos, seguida de incubação, em câmara húmida, na estufa. Os resultados, de início, foram negativos e só depois de um longo período em presença de condições de elevada humidade relativa é que apareceram em número muito reduzido os primeiros sintomas da doença — folhas com manchas acastanhadas —. Usou-se uma suspensão de esporos de cultura com 15 dias de idade em água bi-destilada em destiladores de vidro, em água da chuva e em água da lezíria de Sacavém usada nas regas das videiras do viveiro onde se manifestou a doença.

Em face dos resultados pouco animadores dos primeiros ensaios procuraram-se novos processos de inoculação.

Mantendo o mesmo tipo de inóculo, ainda que variando a sua idade, pelo emprego de esporos mais jóvens e mais velhos do que os indicados acima (esporos de culturas com 7 dias, 30 dias, 6 meses e 12 meses), inocularam-se as videiras em diversos períodos do seu ciclo vegetativo.

Os resultados mantiveram-se fracos, mesmo quando as inoculações foram feitas no princípio do período outonal, durante os meses de Setembro, Outubro e Novembro, altura em que se dá o

amarelecimento e queda natural das folhas e quando as videiras começam a atempar.

Os ensaios nas condições naturais com pulverização de videiras no campo, com ou sem emprego de câmara húmida, não conduziram a quaisquer resultados animadores.

O facto de BROWN (1936) ter mostrado, depois de espalhar gotas de água destilada sobre a superfície intacta de uma série de órgãos da planta, que uma exosmose passiva de electrólitos tinha lugar do tecido para as gotas, e que em muitos casos os solutos, que assim se espalhavam, estimulavam a germinação dos esporos, levou a tentar a realização dum ensaio semelhante.

Assim, distribuiram-se pequenas gotículas de água bi-destilada, da chuva e da lezíria, pela superfície intacta das folhas, na página superior e inferior, e, passadas 12 e 24 horas, inocularam-se essas gotas com esporos de 15 dias e 1 ano.

Os resultados foram ainda bastante fracos. O número de folhas com sintomas foi diminuto. Este ensaio foi feito em Julho e em Outubro.

Em face dos resultados pouco satisfatórios que se obtinham, procurou-se fornecer aos esporos condições alimentares mais favoráveis. Para isso espalharam-se pelas folhas gotículas de extracto de ervilha com sacarose a 2,5 % que a seguir foram inoculadas. Os resultados obtidos foram positivos em maior número do que os anteriores.

A ideia, fornecida pelo exame dos cortes histológicos das folhas atacadas, de que o fungo deve excretar um produto tóxico que mata os tecidos, levou a aproveitar o filtrado contendo os produtos metabólicos do fungo em cultura, o qual foi colocado em pequenas gotas na superfície das folhas e inoculado com esporos do fungo. Neste caso, os resultados foram totalmente negativos.

Outro processo de inoculação ensaiado consistiu na colocação de pequenos pedaços de micélio na superfície das folhas sobre os quais se deitaram gotas de extracto de ervilha com sacarose. Os resultados positivos foram em grande número. As videiras depois de inoculadas foram postas em câmara húmida e ao fim de 24 horas pôde observar-se, em volta dos pedaços de micélio, o aparecimento da mancha acastanhada típica que começava a estender-se pela folha.

Todos os ensaios indicados foram feitos com os híbridos:

V. Ber'andieri × *rupestris* « R-110 »
V. riparia × *rupestris* « 3306 »
V. Berlandieri × *riparia* « 420-A »

A aplicação de qualquer tipo de inóculo noutros órgãos das videiras deu os seguintes resultados:

Inoculações com esporos sobre pâmpanos, varas, pecíolos e bagos — resultados negativos.

Inoculações com pedaços de micélio sobre pâmpanos e pecíolos — resultados positivos — e sobre varas — resultados negativos.

Como se tivesse verificado que no viveiro de porta-enxertos havia videiras americanas mais intensamente atacadas do que outras, fizeram-se inoculações experimentais em estufa para se avaliar se a diferença de susceptibilidade era confirmada sob condições ambientais idênticas.

As cultivares inoculadas foram as seguintes:

V. riparia « Gloire »
V. rupestris « du Lot »
V. Berlandieri × *rupestris* « 110-R »
V. Berlandieri × *rupestris* « 31-R »
V. Berlandieri × *riparia* « 157-11 »
V. Berlandieri × *riparia* « 420-A »
V. riparia × *rupestris* « 3306 »
V. riparia × *rupestris* « 3309 »
(*V. cordifolia* × *rupestris*) × (*rupestris* « Malègue » × *riparia* « grande glabra ») « 444-6 »
V. vinifera « Aramon » × *rupestris* « N.º 1 »
V. vinifera « Mourvèdre » × *rupestris* « 1202 »
V. vinifera « Diagalves »

Estas plantas eram provenientes de estacas enraizadas numa caixa com serradura humedecida, colocada à temperatura de 28° C.

As videiras foram inoculadas empregando os processos já atrás mencionados. Observações ao fim de 1, 2, 5 e 8 dias permitiram tirar as seguintes conclusões: A *V. riparia* « Gloire » e os híbridos *V. riparia* × *rupestris* «3306» e «3309» comportaram-se como os mais susceptiveis ao ataque do fungo; os híbridos *V. Berlandieri* × *riparia*, em especial o « 420-A », mostraram determinada susceptibilidade; a *V. rupestris* « du Lot », os híbridos *V. Berlandieri* × *rupestris*, a *V. vinifera* « Aramon » × *rupestris*, a *V. vinifera*

«Mourvèdre» × *rupestris* «1202» e a *V. vinifera* «Diagalves» apresentaram certo grau de resistência.

AGRADECIMENTOS

À Estação Agronómica Nacional na pessoa do seu Director Prof. ANTÓNIO CÂMARA muito reconhecidos ficamos pelas facilidades sempre concedidas.

À Direcção da Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes e em especial ao Engenheiros Agrónomos TRIGO DE ABREU e BARBEDO GALHANO os nossos agradecimentos pelo auxílio dado e alta compreensão que mostraram na execução dum trabalho desta natureza.

À memória do Prof. MANUEL SOUSA DA CÂMARA aqui prestamos a nossa singela homenagem como preito de muita admiração.

Ao Prof. ANTÓNIO BRANQUINHO DE OLIVEIRA e à Dr.ª D. MARIA DE LOURDES DE OLIVEIRA expressamos a nossa profunda gratidão pela constante boa vontade que mostraram para connosco e pela sugestão, orientação e crítica dispensada a este trabalho.

Aos nossos colegas do Departamento de Fitopatologia um sincero muito obrigado pela sua valiosa ajuda e pela forte e sã amizade que nos ficou ligando.

E, finalmente, agradecemos também a todos aqueles que de qualquer forma nos auxiliaram.

SUMMARY

A study is made of a fungus causing a leaf spot on some *Vitis* cultivars a disorder first observed on some American root-stocks growing in the nurseries of the Estação Agronomica Nacional at Sacavém in 1950, but attacking also a small number of American cultivars of grape vine and a few of the American-European hybrids.

Lesions are reddish-brown in colour, and are formed at the vertex of the leaf lobes, gradually invading all the leaf blade, until they eventually reach the peciole and abscission occurs.

The fungus inciting the formation of these spots was isolated in pure culture, and its pathogenicity demonstrated by experimental inoculations. For its classification we are indebted to the late

Prof. MANUEL DE SOUSA DA CAMARA, who considered the organism a new species and named it *Coremium luteolum*.

Some experiments were made *in vitro* to study the biology and the environmental relations of *C. luteolum* and the following conclusions were reached: germination was higher amongst spores formed on conidiophores 12 days old: spores formed on conidiophores more than 18 months old failled to germinate; 22 °C was the optimal temperature for spore germination, and 2.5 % dextrose agar and pea extract agar with 2.5 % sucrose the most favourable media. Age of inoculum did not significantly affect growth rate of mycelium when under 30 days; growth was best at 22 ° C, on pea extracted agar with 2.5 % sucrose and in darkness. Sporulation was abundant in cultures originating from inocula 1 to 30 days old; light and a temperature of 25-28 ° C favoured the formation of fruiting structures.

A preliminary histological study of infected *Vitis* leaves seems to indicate that *C. luteolum* is a facultative parasite, host cell destruction being observed in advance of actual mycelium occupation.

Experimental inoculations showed *Vitis riparia* «Gloire» and the hybrids of *V. riparia* × *rupestris* to be the most susceptible hosts, while the cultivar *V. rupestris* «du Lot», the American-European hybrids and the Portuguese *V. vinifera* «Diagalves» present a certain degree of resistance.

BIBLIOGRAFIA

BIOURGE, PH.
1923 Les moississures du groupe *Penicillium* Link. Étude monographique. *La Cellule* **33**: 7-331.

BROWN, W.
1936 The physiology of host-parasite relations. *Bot. Rev.* **5**: 236-281.

FERRARIS, T.
1910 *Flora italica cryptogama* **6**. Stabilimento Tipografico Cappelli, Rocca S. Casciano.

LINDAU, G.
1910 *Die Pilze* **9**. Eduard Kummer, Leipzig.

OUDEMANS, C. A. J. A.
1921 *Enumeratio systematica fungorum*. **3**. Mart. Nijhoff. Haga.

SACCARDO, P. A.
1886-1931 *Sylloge fungorum*. **4, 10, 11, 15, 18, 22, 25**. Typ. Pergola, Abellini.

TULASNE, L. R. & TULASNE, C.
1863 *Selecta fungorum carpologia* **1**. Imprimerie impériale, Paris.

LEGENDAS DAS ESTAMPAS

ESTAMPA I

A — Folha de *V. riparia* × *rupestris* «3306» com mancha provocada pelo *C. luteolum*.

B — Talhão com *V. riparia* × *rupestris* «3309» fortemente atacada pelo *C. luteolum* junto de um talhão com *V. Berlandieri* × *rupestris* «R-31» pouco atacada.

C — Frutificações do fungo — corémios — desenvolvidas nas páginas superior e inferior de uma folha de videira.

ESTAMPA II

B — Estrutura do tipo esclerocial vista em corte feito à mão em medula de sabugueiro.

C — Micélio do 2.º tipo com um corémio em formação.

Culturas de *C. luteolum*, com sete dias de idade, nos meios gelosados dos seguintes extractos: A — aveia; M — malte; I — batata; G — grão com sacarose; E — ervilha com sacarose; L — cenoura.

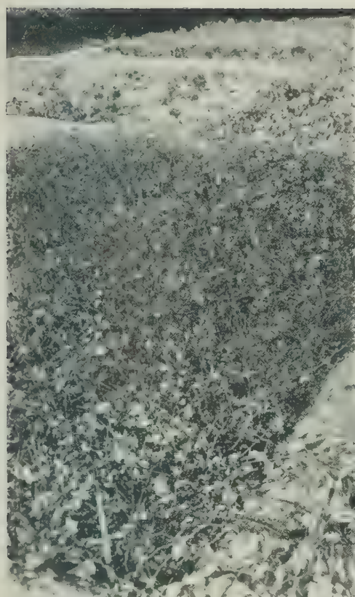
ESTAMPA III

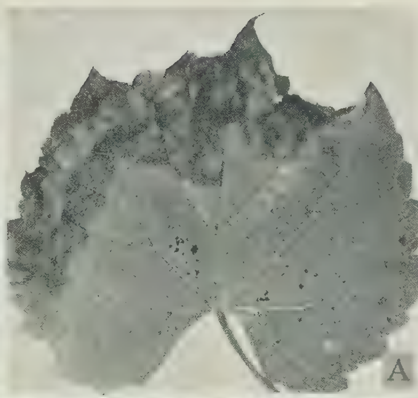
Culturas de *C. luteolum*, com onze dias, nos seguintes meios gelosados: A, C, D e E (extractos de ervilha com Dox, de ervilha com sacarose, de malte e de batata glucosada, respectivamente), B (líquido de Dox) e F (água).

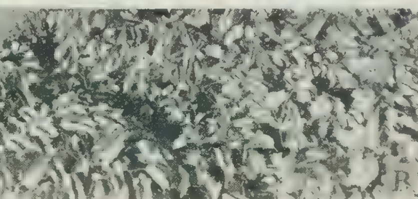
Culturas de *C. luteolum*, com oito dias de idade, em gelose de extracto de ervilha com sacarose desenvolvidas às seguintes temperaturas: G — 5º; H — 19º; I — 22º; J — 25º; K — 28º e L — 31º C.

ESTAMPA IV

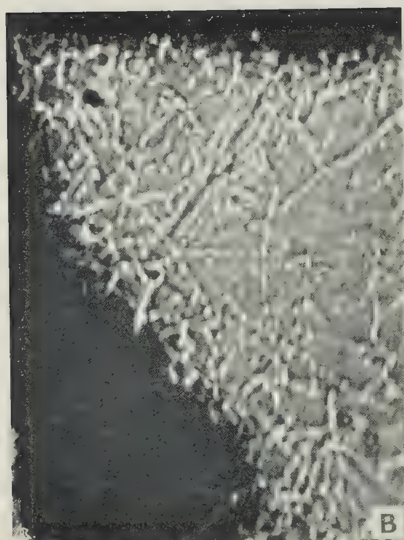
A — conidióforos; B — corte histológico mostrando corémios nas páginas superior e inferior da folha; C — tecidos sãos próximos do bordo da mancha; D — tecidos atacados junto da zona de transição; E e F — tecidos destruídos onde se nota micélio.

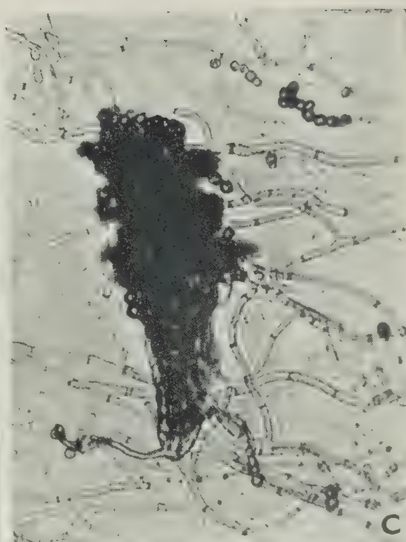


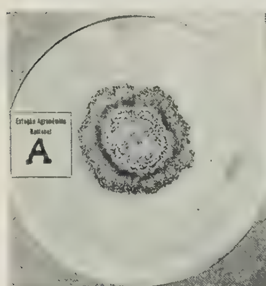

A

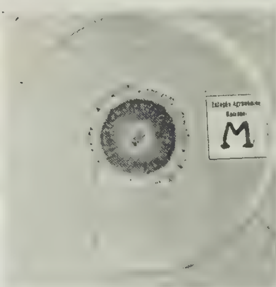



C


B


C

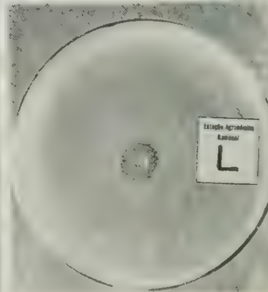

A

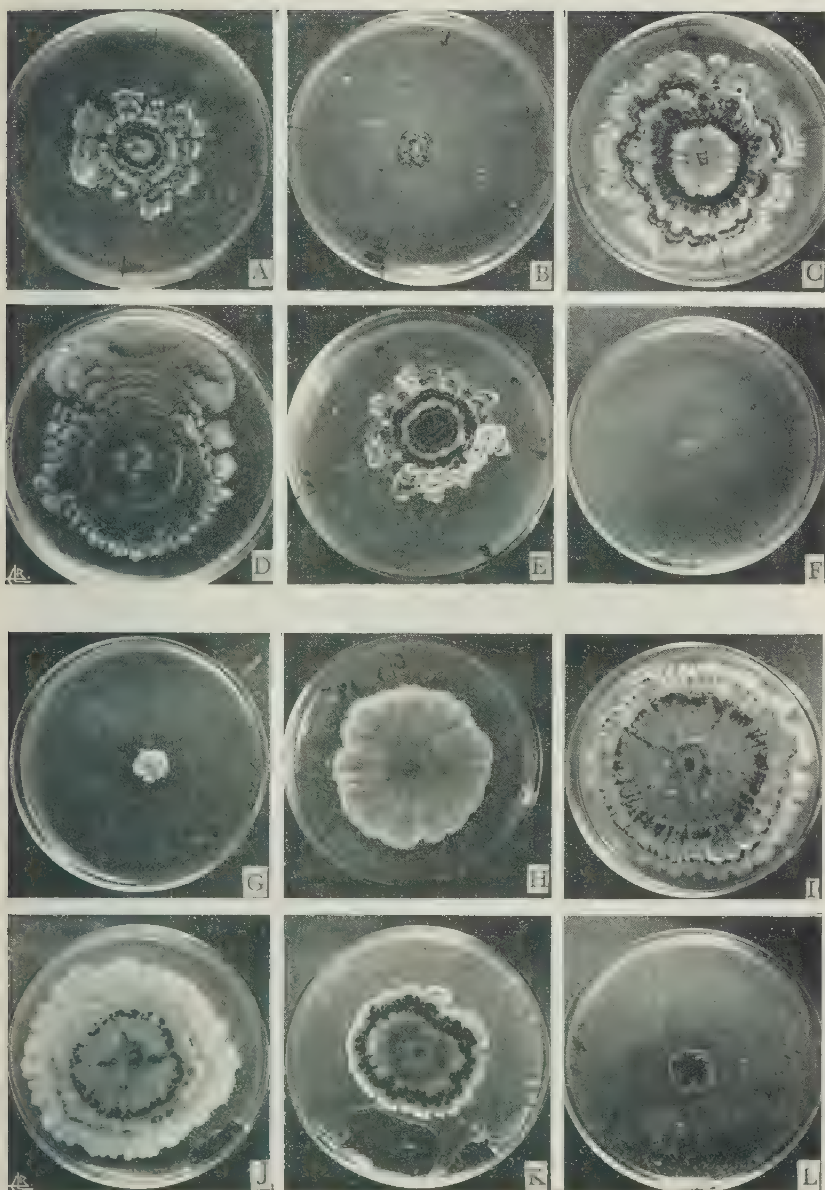

M


I

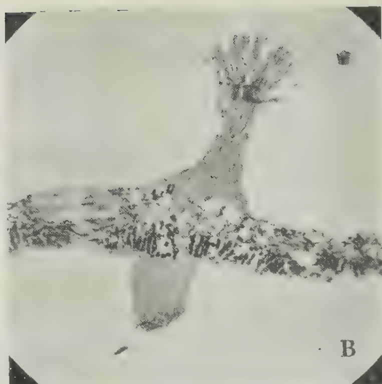

G

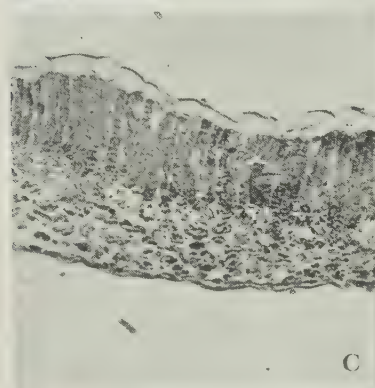

E

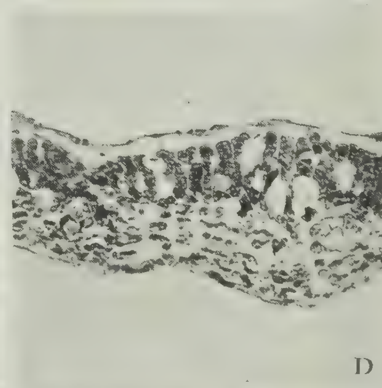

L

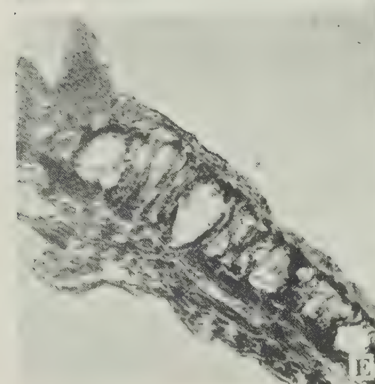

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L

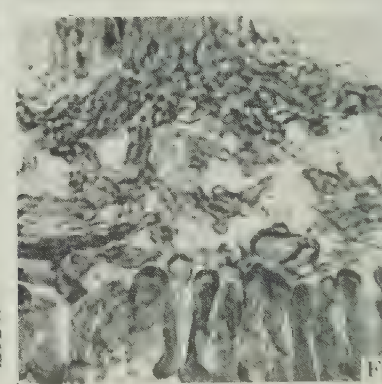

A


B


C


D


E


F

HONGOS ASOCIADOS A UREDINEAS

I. ALGUNOS ASPECTOS METABÓLICOS DE *TUBERCULINA PERSICINA* (DITM.) SACC.

POR *JULIO RODRIGUEZ VILLANUEVA*
(Estação Agronómica Nacional) (*)

LAS Uredineas pertenecen a un particular grupo de organismos denominados «parásitos obligatorios». Es bien conocida la dificultad que existe para el cultivo de estos hongos en los medios sintéticos de laboratorio y ella la razón de que no tengamos posibilidad, al menos por ahora, de averiguar los productos indispensables para su desarrollo que intervienen en los diferentes procesos de su metabolismo, provenientes de los vegetales sobre que viven.

Ante semejante situación hemos intentado una experiencia práctica, a todas luces indirecta, de la que si fuese posible establecer con precision sus límites y causas que los rigen, conduciria á la resolución de buena parte de tan interesante problema.

Como el origen de tales investigaciones radica en algunas conclusiones expuestas por el Prof. BRANQUINHO D'OLIVEIRA en el I Congreso Portugues de Ciencias Naturales reunido en Lisboa en 1941, traduciremos a continuación un párrafo de su publicación (OLIVEIRA, 1941), que de forma clara expresa el fundamento de nuestros estudios. Textualmente dice asi: «Lógicamente tenemos que amoldar los procesos de investigación de este problema a modalidades que no son clásicas, usando necesariamente de un método experimental indirecto. Así, no siendo posible cultivar las Uredineas en medios artificiales, podremos intentar el cultivo de sus parásitos u organismos asociados, y a través del análisis de sus exigencias químicas, establecer hipotéticamente la naturaleza aproximada de los productos de cambio entre las royas y sus huespedes. De aqui el interés fundamental de escoger para material de estudio especies asociadas con las Uredineas que además de

---

(*) Actualmente en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Edafologia, Madrid.

poder ser cultivadas en medios artificiales, puedan también definir los diferentes estados fisiológicos de la misma Uredinea».

Son pocos los trabajos que se refieren a hongos asociados a las royas: HULEA (1939) hace alusión a un extenso grupo de estos organismos que el considera «comensales» de Uredineas. FEDORINTCHIK (1939) en un estudio detallado expone la asociacion *Darluca filum* con diferentes Puccineas de los cereales, y la forma en que el hongo se desarrolla en las plantas, demostrando el «parasitismo» que se dá sobre las royas y no sobre los vegetales, al decir: «Cuando al mismo tiempo eran inoculadas plantas de trigo con *Darluca filum* y *P. triticina*, aquel hongo se desarrollaba, pero no sucedia igual si la inoculación se efectuaba solo con el primero». Al final expone ensayos dirigidos con el fin único de desenvolver una lucha biológica por medio del hongo contra las frecuentes plagas de Uredineas en el campo.

Por último, tenemos conocimiento tambien de otro trabajo, para nosotros del mayor interés, de VLADIMIRSKAYA (1939), que persigue esclarecer en cultivos puros algunos aspectos fisiológicos del hongo *Tuberculina persicina* (DITM.) SACC. resaltando la importancia de las grandes concentracciones de azúcar y bajas de proteinas para el desarrollo del organismo. Al terminar refiere los resultados positivos de una serie de inoculaciones de aecidios de *P. Rubigo-vera* sobre *Anchusa officinalis* y de *P. graminis* en *Berberis vulgaris* así como otros negativos sobre la fase uredo de las mismas royas.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto y basándonos en las conclusiones de OLIVEIRA (1941), que supone tiene razones para afirmar que ni *Darluca filum* ni *Tuberculina persicina* son hiperparásitas del micélio de las Uredineas, sino mas bien organismos «asociados», aprovechando posiblemente las excrecciones ó secrecciones de aquellas, hemos emprendido el presente trabajo que a través de su desarrollo podriamos considerar como de un aspecto puramente metabólico, intentando especificar algunas de las condiciones óptimas de desarrollo á la vista de medios sintéticos de composición quimicamente definida.

MATERIAL Y METODOS

Realizábamos este ensayo con aislamientos del hongo imperfecto *Tuberculina persicina* (DITM.) SACC.. Los organismos procedían de cultivos monospóricos pertenecientes originariamente á la colec-

ción del Departamento de Fitopatología de la Estação Agronómica Nacional, de Sacavém (Portugal). Los aislamientos *A, B y C* habían sido efectuados por el Prof. BRANQUINHO D'OLIVEIRA (21-X-49) de infecciones naturales sobre aecidios de *P. Rubigo-vera tritici* en *Thalictrum speciosissimum* (Lám. I, B y C).

El hongo era mantenido normalmente sobre medio «grão» (OLIVEIRA Y MOURA, 1953).

En todas nuestras experiencias empleábamos un medio base de cultivo cuya composición era: Dextrosa (Difco) 15 g, KNO_3 2 g, KH_2PO_4 1,5 g, $MgSO_4.7H_2O$ 0,5 g, $FeCl_3$ indicios, agua destilada 1000 ml. Cuando deseado, el agar (Difco) era adicionado al 1,5 %. La reacción del medio era ajustada con 0,1 N NaOH a pH 5,5. La esterilización en autoclave a 110° C durante 20 minutos. Todas las sales minerales eran de grado de reactivo (Merck).

El material de vidrio era pasado por solución sulfocrómica y lavado con agua, repetidamente, antes del uso.

Para mayor claridad, en cuanto a exposición de resultados se refiere, el trabajo era dividido en diferentes apartados.

FACTORES DE CRECIMIENTO DE NATURALEZA VITAMÍNICA

La dificultad que se presentaba en el cultivo del hongo *Tuberculina persicina*, sobre medios sintéticos á base de un hidrato de carbono y sales minerales,era conocida en este laboratorio. Bajo tales condiciones, el organismo no se desarrollaba ó si lo hacía, muy pobremente. Se suponía que estos hechos eran debidos a determinadas exigencias nutritivas para algunos metabolitos esenciales.

La presente investigación estaba orientada fundamentalmente para definir con cierta precisión, algunos de estos aspectos metabólicos, en este apartado bajo el punto de vista de las necesidades vitamínicas.

Con el fin de eliminar los factores de crecimiento contenidos en el agar y descritos por ROBBINS (1939) y DAY (1942), este era purificado siguiendo la técnica descrita por AREA LEÃO & CURY (1950).

El medio base era esterilizado en autoclave, después de repartido proporcionalmente en los correspondientes matraces. Las soluciones «standard» de las vitaminas eran esterilizadas a través de bujía filtrable y adicionadas asépticamente.

Las concentraciones ensayadas eran: Tiamina (clorhidrato),

riboflavina, piridoxina (clorhidrato), ácido nicotínico y pantotenato de calcio a razón de 500 γ por litro; biotina 5 γ y de inosita 10 mg. El extracto de levadura al 1 %.

Todas las vitaminas eram Merck con excepción de la biotina (S. B. Penick), riboflavina (Eastman Kodak) y la inosita (Difco).

Se establecían 10 diferentes tipos de medios: El 1 con solo medio base, sin adición alguna de vitaminas; del 2 al 8 contenían toda la serie de vitaminas mencionadas con sucesiva omisión de una de ellas; el medio 9 las tenía presentes todas, y al 10 se le adicionaba además extracto de levadura.

Partíamos de los medios así preparados distribuyendo asépticamente a razón de 15 ml por frasco. Estos envases tenían 90 g de capacidad, de paredes planas y taponadas con algodón hidrófilo. El medio adicionado en caliente se dejaba solidificar sobre una de las paredes situando los frascos en posición horizontal.

La inoculación la efectuábamos depositando sobre la superfície del medio un disco de 3 mm cortado de las colonias de los respectivos aislamientos, desarrollados ya por tres pases sucesivos, sobre un medio privado de los factores de crecimiento con el fin de evitar su presencia en el inóculo. Se establecían cuatro ejemplares de cada aislamiento y tipo de medio.

Una vez sembrados todos los frascos permanecían ya en una habitación a 22 ± 1° C. Las determinaciones se basaban en medir los diámetros ortogonales de las colonias después de 60 dias de incubación.

RESULTADOS

Los tres aislamientos se mostraban deficientes para tiamina, más marcadamente en el *A*. Los tres también sufrían nítida acción estimulante en su desarrollo en presencia del extracto de levadura. La respuesta á la omisión en el medio de las restantes vitaminas, aunque algo diferentes, no ofrecian particularidad digna de mención. El aislamiento *A* era menos sensible á la falta de biotina, riboflavina y acido pantoténico en el medio que los restantes factores. En general, con la presencia de las siete vitaminas en el medio, *T. persicina* parecia desarrollarse mejor que á falta de alguna de ellas (Lám. I, A).

Los tipos de colonias de cada aislamiento se presentaban algo diferentes: Las del *A* y *C* desenvolvian un cierto espesor con

aspecto cónico; las del *B* adquirían un mayor diámetro pareciendo desarrollarse solo en superfície.

El hongo *T. persicina* cuando se desenvolvia bajo condiciones favorables de cultivo, originaba un pigmento pardo. La tiamina posiblemente afectaba el mecanismo que gobernaba tal producción. En los medios 1 y 2 en donde aquel factor no estaba presente, el organismo no solo ofrecia un limitado desarrollo sino que casí ausencia de pigmentación se hacía patente, en señalado contraste con los restantes medios.

El resultado con el extracto de levadura es comparable al obtenido con otros organismos que incluso no presentan deficiencia alguna.

La pigmentación originada en presencia de la vitamina B_1 parecia tener relación con ese factor de crecimiento. Con tal motivo se efectuaban posteriores estudios encaminados a especificar desde el aspecto fisiológico algunas de las causas de tal pigmentación.

CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE VITAMINA B_1

Este factor de crecimiento parecia ejercer un señalado efecto tanto en el aspecto del desarrollo de micelio como sobre la mencionada producción de pigmento. En la zona de concentraciones próximas a 5×10^{-3} γ por litro, apenas si había formación de micelio ni pigmentación. A mayores concentraciones, los dos factores parecían ser notablemente influenciados. La concentración óptima de tiamina se encontraba próxima a 5×10^2 γ/l (Tabla I). Las proporciones mayores ofrecían ya un cierto efecto tóxico inhibidor del desarrollo, manifestado tanto en el peso seco de micelio como en la producción de pigmento (VILLANUEVA, 1955).

La concentración óptima se hallaba dentro de los límites normales de la mayoria de los organismos deficientes en ese factor (FRIES, 1948).

El efecto nocivo del exceso de tiamina, era un fenómeno poco frecuente (SCHOPFER, 1943) y encontrado solo en algunas especies de *Rhizopus* (SCHOPFER, 1935). Tal inhibición era vencida por adición de inosita (SCHOPFER & GUILLOUD, 1945), suponiéndose que la toxicidad era debida a un gran aumento en la producción de de alcohol (BARNETT & LILLY, 1951). En *Phycomyces* y otros muchos hongos, un exceso aparentemente no ofrecía influencia alguna sobre el desarrollo.

TABLA I

Concentracción óptima de tiamina para el desarrollo en *T. persicina*

	Conc. tiamina mg/l	Peso seco de micelio en mg	pH final del medio	* Densidad óptica
A	5×10^5	10	5,35	0,940
B	5×10^4	14	5,9	** $0,310 \times 5$
C	5×10^3	33	6,3	$0,415 \times 5$
D	5×10^2	39	6,5	$0,865 \times 5$
E	5×10	38	6,4	$0,750 \times 5$
F	5	32	6,4	$0,504 \times 5$
G	5×10^{-1}	26	6,05	$0,296 \times 5$
H	5×10^{-2}	15	5,8	0,315
I	5×10^{-3}	5	5,4	0,144
J	5×10^{-4}	2	5,25	0,140
Testigo	—	2	4,8	0,145

* Las lecturas fuerón realizadas en el espectrofotómetro con $\lambda = 3700$ A o.

** Cuando la intensidad de pigmentación alcanzaba ciertos límites efectuábamos las lecturas empleando vasijas de 2 mm en vez de las de 10, siendo necesário después multiplicar las cifras halladas por 5 para igualarlas á las anteriores.

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA PIGMENTACIÓN

En general, la máxima producción de pigmento se encontraba favorecida con un buen desarrollo del hongo: A más formación de micelio, mayor pigmentación en el medio.

El conjunto de experiencias eran realizadas bajo idénticas condiciones que las expresadas anteriormente. La variación en el medio se fundaba solamente en el factor en estudio.

A) *Concentración de tiamina*

Lo referente a este punto ha quedado mencionado en el apartado anterior y expresado en la Fig. 1.

B) *Concentración de dextrosa*

Al medio base, privado del hidrato de carbono, eran adicionadas las siguientes cantidades de: 0,5, 2, 5, 10, y 16 g por 100 ml.

La formación de micelio y producción de pigmento era mayor á medida que la concentración de azúcar, en el medio, aumentaba.

El nivel óptimo se hallaba en la porporción máxima dentro de los límites ensayados (Tabla II).

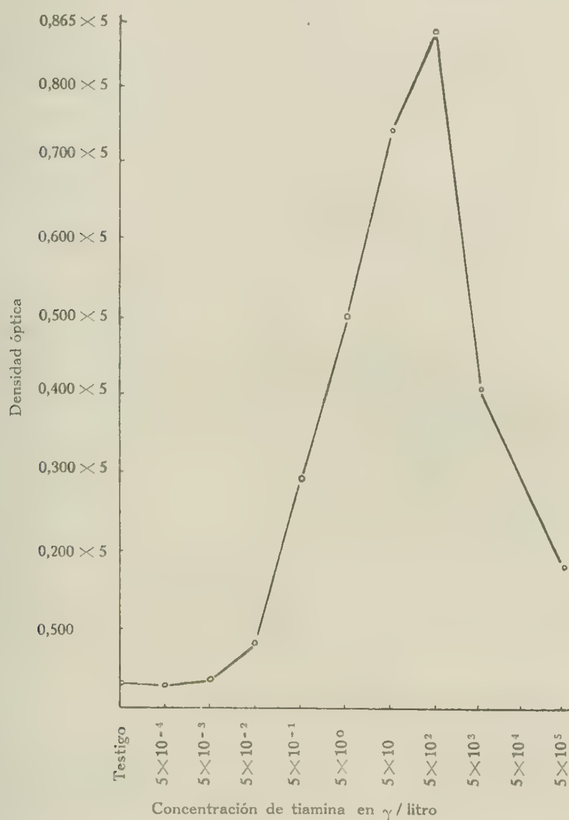


Fig. 1 — Concentración óptima de tiamina en *T. persicina*.

C) *Otros compuestos de carbono*

Como consecuencia de un estudio general de diferentes fuentes de carbono, mencionado más tarde, efectuábamos un ensayo con aquellos compuestos que mejor aprovechaba el hongo, a dos concentraciones diferentes: 4 y 12 mg de carbono por ml.

Considerable variación se originaba en la producción de micelio y pigmento con estos compuestos. La manosa y la levulosa

proporcionaban los más elevados resultados (Tabla III). La dextrosa daba valores inferiores y más aún la maltosa. Con sacarosa

TABLA II

Influencia de la concentración de dextrosa sobre la pigmentación y el crecimiento en *Tuberculina*

Dextrosa conc. en %	Tiempo en dias											
	20		30		40		50		60		70	
	* D. opt.	Psm.	D. opt.	Psm.	D. opt.	Psm.	D. opt.	Psm.	D. opt.	Psm.	D. opt.	Psm.
0,5	0,083	5	0,239	8	0,320	10	0,520	11	0,605	13	0,745	14
2	0,103	8	0,245	13	0,475	16	1,050	16	0,270×5	23	0,380×5	27
5	0,101	9	0,258	22	0,738	27	1,200	29	0,356×5	31	0,450×5	34
10	0,104	11	0,265	30	1,200	43	0,390×5	51	0,610×5	56	0,840×5	61
16	0,088	10	0,230	27	0,880	41	0,410×5	54	0,690×5	59	0,910×5	63

* D. opt. = Densidad óptica. Psm. = Peso seco de micélio en mg.
Lecturas realizadas con $\lambda = 370$.

y acetato, aunque había formación de micelio, la producción de pigmento era notablemente reducida.

D) *Algunos compuestos nitrogenados*

En general, el nitrógeno amónico inorgánico ocasionaba un efecto desfavorable sobre la producción de pigmento y micelio, con resultados inferiores al de nitrato (Tabla IV). La asparagina y la peptona daban lugar a intensa pigmentación ya en la primera fase del desarrollo.

Cualquiera que fuese la causa de estos resultados, posiblemente era independiente de la fuente de nitrógeno en si: los factores de crecimiento y otras sustancias que con frecuencia acompañan a tales compuestos orgánicos podrían ejercer una mayor influencia.

E) *Reacción del medio*

El valor de pH óptimo, parecia encontrarse comprendido entre

TABLA III

Influencia de diferentes origenes de carbono sobre la pigmentación y el crecimiento en *Tuberculina*

Conc. en mg	C / ml	Tiempo en dias: 20		30		40		50		60		70	
		* D. opt.	Pms.	D. opt.	Psm.	D. opt.	Psm.	D. opt.	Psm.	D. opt.	Psm.	D. opt.	Psm.
Dextrosa	4	0,147	8	0,361	13	0,708	18	0,290 × 5	22	0,310 × 5	25	0,330 × 5	32
»	12	0,233	11	0,530	14	0,810	19	0,260 × 5	24	0,350 × 5	28	0,390 × 5	31
Levulosa	4	0,188	8	0,447	12	0,830	19	0,310 × 5	23	0,342 × 5	29	0,355 × 5	37
»	12	0,263	13	0,850	15	0,340 × 5	22	0,470 × 5	31	0,695 × 5	37	0,895 × 5	40
Manosa	4	0,191	9	0,491	14	0,950	20	0,345 × 5	26	0,505 × 5	33	0,590 × 5	39
»	12	0,293	12	0,871	16	0,380 × 5	25	0,635 × 5	34	1,010 × 5	41	1,220 × 5	46
Sacarosa	4	0,082	4	0,121	5	0,202	7	0,235	9	0,275	10	0,280	13
»	12	0,064	5	0,072	6	0,088	6	0,116	8	0,120	9	0,122	11
Maltosa	4	0,071	6	0,156	9	0,250	11	0,490	14	0,572	18	0,612	24
»	12	0,127	7	0,323	8	0,418	10	0,525	11	0,710	14	0,870	16
Acetato	1	0,029	1	0,072	3	0,230	3	0,420	4	0,540	5	0,760	6
»	3	0,020	—	0,067	—	0,076	—	0,098 v	—	0,148	2	0,256	3

* D. opt = Densidad óptica.
Lecturas realizadas con $\lambda = 370$.

Psm. = Peso seco de micelio en mg.

5 y 6. En general, el pH no variaba mucho a lo largo del desarrollo. *T. persicina* se desarrollaba dentro de una zona bastante limitada.

TABLA IV

Influencia de diferentes origines de nitrógeno sobre la pigmentación en *Tuberculína persicina*

Conc. en mg N/1		Tiempo en dias 20	30	40	50	60	70		
		D. opt.	D. opt.	D. opt.	D. opt.	D. opt.	D. opt.	P. s. m.	pH final
NO_3K	50	0,090	0,115	0,340	0,590	1,050	0,310×5	27	5,5
	300	0,24	0,050	0,085	0,110	0,220	0,355	30	5,68
NO_3NH_4	50	0,088	0,110	0,174	0,253	0,342	0,420	29	3,35
	300	0,082	0,115	0,158	0,250	0,372	0,430	15	3,35
$SO_4(NH_4)_2$	50	0,075	0,102	0,186	0,249	0,320	0,415	22	3,32
	300	0,062	0,080	0,098	0,136	0,178	0,268	17	3,58
Asparagina	50	0,130	0,268	1,050	0,356×5	0,498×5	0,590×5	61	4,02
	300	0,112	0,292	1,288	0,492×5	0,715×5	0,970×5	25	6,05
Urea	50	0,170	0,368	0,546	0,884	0,312×5	0,430×5	47	5,85
	300	0,072	0,098	0,138	0,208	0,356	0,516	2	7,55
Conc. en g/l									
Peptona	0,5	0,234	0,552	0,362×5	0,585×5	0,790×5	—	46	5,4
	3,0	0,282	0,676	0,384×5	0,620×5	0,930×5	—	108	6,02

* D. opt. = Densidad óptica. P. s. m. = Peso seco de micelio en mg.
Lecturas realizadas con λ = 3700 A.

El pigmento parecía tener ciertas propriedades indicadoras: Por encima de pH 7 tendía a un color violeta, a diferencia del pardo originado en la zona ligeramente ácida y del anaranjado en la más fuerte.

F) *Temperatura de incubación*

Las diferencias en el desarrollo y pigmentación entre valores próximos á la temperatura óptima (25° C) eran muy señaladas.

A 30° C el desarrollo era ya reducido. A 15° C, aún proliferaba bastante bien, siendo inferior a 13° C.

G) *Efecto de la luz sobre los cultivos*

Llevábamos a cabo dos ensayos paralelos, bajo semejantes condiciones, pero una serie de matraces era mantenida en iluminación constante y otra privada de ella. Los resultados, expresados en peso seco de micelio y pigmentación, no daban diferencias apreciables.

H) *Efecto del espesor y superficie del medio de cultivo*

Alguna diferencia existia entre dos series de cultivos efectuados en matraces Erlenmeyer de 500 y 100 ml, conteniendo cada uno 50 ml de medio. Los resultados obtenidos de cantidad de micelio y pigmentación eran más elevados en los matraces con mayor superfície y menor espesor.

I) *Influencia de los componentes de la vitamina B_1*

Numerosos trabajos realizados con diferentes microorganismos deficientes en tiamina muestran que la actividad de esta sustancia es debida a la molécula completa, si bien la necesidad de que este presente en esa forma en el medio de cultivo, no es requerida en en algunos de ellos. La facultad de sintetizar algunos de sus componentes, la pirimidina ó el tiazol, ha sido comprobada por diversos investigadores (SCHOPFER, 1943; ROBBINS & KAVANAGH, 1942).

Como se observa en la Tabla V, *T. persicina* es capaz de desarrollarse cuando tiene presente en el medio el tiazol, sintetizando posiblemente la molécula de pirimidina. No obstante, la síntesis de esta última debe de ser dificultada, no llegando a producir las proporciones necesarias para un normal desarrollo, como se manifiesta tanto en el peso seco de micelio como en la pigmentación del medio, al compararlos con los resultados procedentes de ensayos con la molécula completa.

La facultad para utilizar los dos componentes, uniéndolos, es perceptible, al igual que sucede con la molécula de tiamina transformada por hidrólisis: en este caso se originaba alguna mayor desintegración ya que al actuar en el metabolismo del hongo, este respondia más vagamente, aunque con mejores resultados que cuando en el medio, estaba solo presente el tiazol.

La falta de habilidad por parte del hongo, para sintetizar

tiazol, hace que la pirimidina no sea utilizada, dando una respuesta idéntica á la del testigo, sin traza alguna de componentes tiamínicos.

TABLA V

Efecto de los componentes de la Vitamina B_1 sobre *T. persicina*

	Peso seco de micelio en mg	pH final del medio	Densidad óptica
Medio base (Testigo)	2	4,9	0,130
» » + Pirimidina	2	4,98	0,148
» » + Tiazol	23	6,02	0,545
» » + Pirimidina + Tiazol	31	6,25	0,315 × 5
» » + Vitamina B_1	35	6,4	0,390 × 5
» » + Vitamina B_1 hidrolizada	28	6,28	0,286 × 5

METABOLISMO DEL NITRÓGENO

La técnica que hemos seguido era la medida del crecimiento expresado en términos de diámetro de las colonias en un tiempo dado.

La experiencia era efectuada en frascos del tipo anteriormente descrito. Al medio base, sin fuente de nitrógeno, se le añadian 500 γ de tiamina por litro.

Los compuestos de nitrógeno, en estudio, eran Merck a excepción de la l-cistina, leucina, l-histidina, dl-metionina, l-tirosina, dl-alanina, dl-serina, l-hidroxiprolina y dl-treonina que eran Fisher, la l- y dl-prolina de los B. D. H., la l(+)-arginina, Eastman Kodak y d-cistina Pfanstichl.

Con el fin de averiguar si las posibles impurezas, factores de crecimiento, que suelen acompañar a la asparagina, tenian alguna influencia sobre el desarrollo del hongo, procediamos a purificarla siguiendo la técnica descrita por [illegible] & [illegible] (1950), por medio de dos recristalizaciones sucesivas. Esta amida así purificada era comparada con la original sin someterla a proceso alguno.

Los diferentes compuestos nitrogenados eran adicionados al medio base, en cantidades calculadas para dar concentraciones finales de 200 y 50 mg de nitrógeno por litro.

El medio era ajustado con ClH y NaOH 0,1 N, a pH 5, antes de adicionar el agar. A continuación era repartido á razón de 15 ml por frasco y estos esterilizados como antes mencionamos.

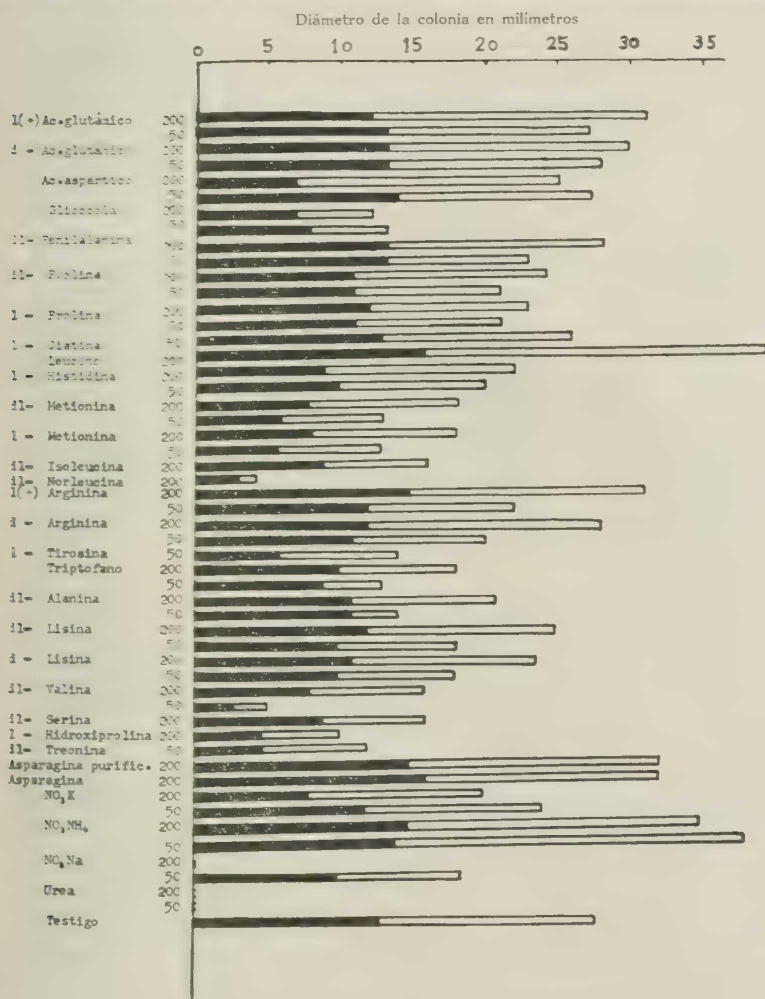


Fig. 2 — Utilización del nitrógeno por *Tuberculina persicina*.

La inoculación se efectuaba depositando sobre el centro de la superficie del medio, un pequeño disco de micelio de 2 mm, procedente de colonias desarrolladas sobre un medio deficiente en

nitrógeno. Se preparaban cuatro ejemplares de cada concentración de cada sustancia. El promedio de los valores de los diámetros, era el resultado. Los frascos eram colocados en posición horizontal en una habitación a 22 ± 1° C.

El conjunto de la experiencia en curso tiene mostrado una considerable variedad de efectos de los aminoácidos sobre las respuestas del crecimiento, en *T. persicina* (Fig. 2). Ciertos caracteres morfológicos de las colonias parecian tener alguna importancia. El efecto de las concentraciones de N, no parecía ofrecer sino ligeras diferencias.

La d- y l(+)-arginina, l- y dl-metionina, dl-fenilalanina, dl-lisina dl-valina y triptófano, daban mejor respuesta á las mayores concentraciones de nitrógeno en el medio. El NO_3K parecia dar opuestos resultados. El aminoácido mejor utilizado era la leucina y el de más pobres resultados la norleucina. En general el nitrógeno de amonio proporcionaba un mejor desenvolvimiento de las colonias que el de nitrato.

Con la arginina aparecia un cambio de tono del pigmento tendiendo hacia el violeta, lo que podia ser explicado, como anteriormente decíamos, por un efecto de cambio de pH del medio, hacia la zona alcalina.

METABOLISMO DEL CARBONO

La técnica seguida y el material empleado era idéntico a lo descrito en el apartado precedente. Al medio base esteril, sin dextrosa, eram adicionados los diferentes compuestos carbonados, previamente esterilizados por filtración, en las cantidades requeridas para dar concentraciones finales de 0,5, 2 y 6 mg de carbono por centímetro cúbico de medio.

En el caso de la dextrina, almidón e inulina, se seguía el método de esterilización con alcohol, descrito por BLANK & TALLEY (1941). A título de comparación, utilizamos también estos compuestos esterilizados en autoclave.

Empleamos también como fuente de carbono, asparagina, peptona y una mezcla de aminoácidos formada por el ácido glutámico, glicocola, fenilalanina y leucina.

Los productos eran todos Difco a excepción del mentanol (Schering), etanol, isobutanol y ácidos orgânicos (Merck) y el isipropanol y acetato (Bakers).

Sobre un gran número de compuestos, el hongo ofrecia una respuesta idéntica á la que se observaba cuando el desarrollo se efectuaba sobre el testigo sin carbono (Tabla VI). Surgia un micelio escaso, con muy definido número de hifas, que se extendia por la

TABLA VI

Utilización del carbono por *Tuberculina persicina*

Fuento de carbono	Diam. colonias (mm)			Fuente de carbono	Diam. colonias (mm)		
	a	b	c		a	b	c
Ninguno	(22)			Eritrita	—	18	16
Arabinosa . . .	—	25	23	Manita	—	16	23
Xilosa	—	20	8	Sorbita	—	19	19
Dextrosa	18	17	17	Dulcita	—	7	7
Levulosa	—	21	20	Adonita	—	15	17
Manosa	—	19	19	Metanol	20	16	17
Galactosa . . .	—	20	23	Etanol	24	23	20
Sacarosa	—	29	32	Isopropanol	24	20	18
Maltosa	—	21	23	Isobutanol	17	14	10
Celobiosa . . .	—	28	28	Propanotriol . . .	15	18	18
Lactosa	—	23	20	Acido acético . . .	23	19	10
Trehalosa	—	29	28	Acido lactico . . .	25	—	
Melibiosa	—	29	29	Acido succinico . .	18	—	
Dextrina	—	20	20	Acido piruvico . . .	8		
Almidon	—	23	26	Acido citrico . . .	10		
Inulina	—	18	18	Acido tartárico . . .	20	—	—
Rhamnosa . . .	—	25	25	Acido málico . . .	13	—	—
Melicitosa	—	26	28	Acido oxálico . . .	8	—	
Rafinosa	—	26	45	Acido oleico . . .	22	—	
Aesculina	—	12	12	Mezcla aminoac. . .	—	14	11
Salícina	-	11	12	Asparagina	—	16	11
				Peptona	—	24	24

a = 0,5 mg C/ml b = 2 mg C/ml c = 6 mg C/ml

superfície del medio, como intentando descubrir algun elemento más util.

La dextrosa parecia ser la sustancia carbonada más rápida y facilmente aprovechada, seguida de la levulosa, manosa, maltosa y acetato, á las concentraciones de 0,5 y 2 mg de carbono por centímetro cúbico. Estos cinco compuestos, al final, también eran los de respuesta más segura en comparación con el resto. Del

conjunto de hexosas, solo la galactosa parecia de un valor inferior.

De toda la serie de oligo- y polisacáridos estudiados, la maltosa era el mejor utilizado. Los restantes, incluídos la dextrina, almidón e inulina, no pasaban de ser regulares orígenes de carbono. La rhamnosa y melicitosa eran malos. La sacarosa daba un tipo de colonia muy diferente á la de los demás: Presentaba una forma semiesférica com micelio de aspecto níveo.

De los alcoholes-hexosas solo la manita y menos la adonita, parecian de alguna importancia. La sorbita y dulcita, ligeramente aprovechadas, tendian a mostrar un efecto tóxico, ya que á medida que la concentración iba aumentando, *T. persicina* se desarrollaba peor. Un efecto parecido oferecia la xilosa. De los ácidos orgánicos, solo el acético, pirúvico y succínico, daban respuestas dignas de consideración. Los aminoácidos no mostraban ser malos origenes de carbono; las colonias, aunque menos compactas que las de las hexosas, eran consistentes y pigmentadas.

En general, hemos podido comprobar, incluso después de otros ensayos en medio liquido ya mencionados, que á medida que la concentración del carbohidrato aumenta, el organismo adquiere un mayor desarrollo. Precisamente coincide con este resultado, el lugar del ciclo de las Uredineas en que este hongo aparece asociado con las royas. Según describe OLIVEIRA (1941), *T. persicina* vive sobre la fase aecidiólica en donde la planta parasitada se hipertrofia y elimina gran cantidad de jugos azucarados. No parece por tanto haber duda de que estos hechos son suficientes para justificar aquellos resultados del laboratorio.

De otra forma, las respuestas obtenidas con los testigos en cada uno de los estudios de metabolismo de nitrógeno y carbono realizados, comprueban también las afirmaciones de VLADIMIRSKAYA (1939). Con elevada concentración de azúcar y muy baja de nitrógeno, en ocasiones la que puede aportar el inóculo, el hongo se desarrolla.

Manifestamos nuestro sincero agradecimiento al Prof. BRANQUINHO D'OLIVEIRA por su consejo y ayuda, asi como al Instituto de Edafologia y Fisiologia Vegetal del C.S.I.C. de Madrid que concedió una beca para la realización de este trabajo en la Estacion Agronomica Nacional de Sacavém.

SUMMARY

The nutritional requirements of a fungus, *Tuberculina persicina* (DITM.) SACC., were determined.

Several vitamins were tested as growth-promoting factors. Thiamin showed to be a requiring growth factor and its optimum concentration $5 \times 10^2 \gamma/l$.

Pigment production was directly related to the amount of vitamin B_1 present in the original culture medium.

Experiments in the presence of thiamin were carried out to determine the influence of the different sources of carbon and nitrogen, reaction of the medium and temperature of incubation on pigment production by *T. persicina*. Further the components of thiamin, pyrimidine and thiazol were assayed.

The results obtained with different sources of carbon and nitrogen suggested that quantitative variations are of important significance for the growth and pigmentation.

BIBLIOGRAFIA

BARNETT, H. L. & LILLY, V. G.
1951 *Physiology of the Fungi*. Mac Graw-Hill Book Co. Inc.. New-York.

BLANK, L. M. & TALLEY, P. J.
1941 A critical study of the nutritional requirements of *Phymatotrichum omnivorum*. *Plant Physiol.* **16**: 1-18.

DAY, DOROTHY
1942 Thiamin content of agar. *Bull. Torrey bot. Cl.* **69** : 11-20.

FEDORINTCHIK, N. S.
1939 [*Darluca Filum* (Cast.) in the control of rust] . *Pl. Prot.*, Leningr. **18** : 61-70 (English summary). *Rev. appl. Mycol.* **18** : 580-581.

FRIES, N.
1948 The nutrition of fungi from the aspect of growth factor requirements. *Trans. Brit. mycol. Soc.* **30**: 118-134.

HULEA, A.
1939 Contribution à la connaissance des champignons commensaux des Uredinées. *Bull. Sect. sci. Acad. roum.* **22** (4): 1-19.

LEÃO, A. E. ARÊA & CURY, A.
1950 Deficiências vitamínicas de cogumelos patogénicos. *Mycopath. et Mycol. Appl.* **5** : 65-90.

OLIVEIRA, A. BRANQUINHO D'
1941 Relações fisiológicas da *Darluca Filum* Cast. e das *Tuberculina* spp. com as Uredíneas e os seus hospedeiros. *Bull. Soc. portug. Sci. nat.* **13** (Supl. 2): 344-347.

OLIVEIRA, MARIA DE L. DE & MOURA, MARIA A.
1953 Um meio de cultura para *Phytophthora infestans* e outros microorganismos. *Brotéria (Sér. C. Nat.).* **22** : 138-143.

ROBBINS, W. J.
1939 Growth substances in agar. *Amer. J. Bot.* **26**: 772-778.

——— & KAVANAGH, VIRGENE
1942 Vitamin deficiencies of the filamentous Fungi. *Bot. Rev.* **8**: 411-471.

SCHOPFER, W. H.
1943 Étude sur les facteurs de croissance. Action de la vitamine cristalisée B_1 et de l'extrait de germe de blé sur *Rhisopus* et d'autres Mucorinées. *Z. Vitaminforsch.* **4**: 187-206.
1943 *Plants and vitamins.* Chron. Bot. Co., Waltham, Mass.

——— & GUILLOUD, M.
1945 Recherches experimentales sur les facteurs de croissance et le pouvoir de syntese de *Rhizopus Cohnii. Z. Vitaminforsch.* **16**.

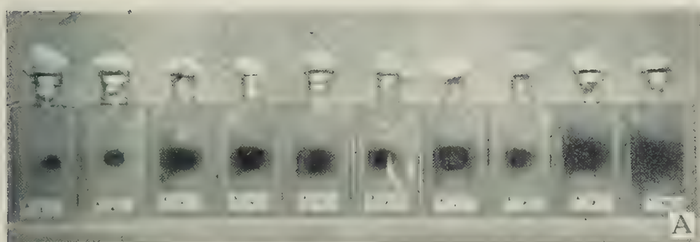
VILLANUEVA, J. R.
1955 A new method for the microbiological assay of thiamin (vitamin B_1). *Nature,* **176** (N.º 4479): 465.

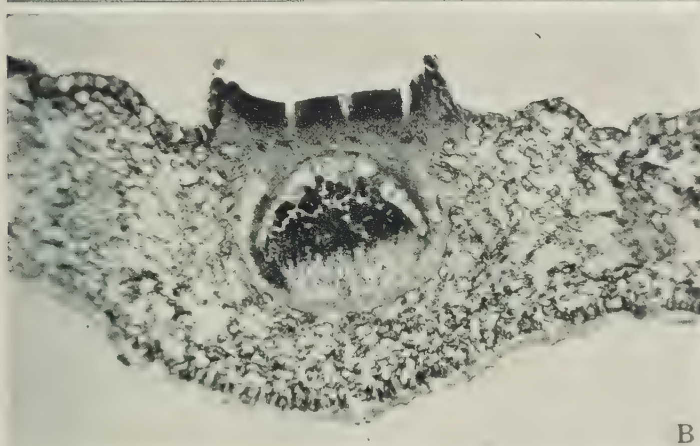
VLADIMIRSKAYA, M. E.
1939 *Tuberculina persicina* (Ditm.) Sacc. *Bull. Pl. Prot. Leningr.* **1**: 103-110. (Ref. *in Rev. appl. Mycol.* **19**: 433-434).

EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA

A — *Deficiencias vitaminicas.* Composición de los medios. 1 — Sin adición de vitaminas. 2 — Del conjunto en estudio se omite tiamina. 3 — Sin biotina. 4 — Sin riboflavina. 5 — Sin piridoxina 6 — Sin ácido nicotínico. 7 — Sin ácido pantoténico. 8 — Sin inosita. 9 — Con todas. 10 — Igual que 9 más extracto de levadura.

B y C — Secciones transversales de hojas de *Thalictrum speciosissimum* con aecidios de *Puccinia Rubigo-vera tritici* hiperparasitadas por *Tuberculina persicina* (fotografias cedidas por el Prof. BRANQUINHO D'OLIVEIRA).


A


B


C

RESPIRATORY CHANGES IN *BRASSICA CHINENSIS* L. INDUCED BY TURNIP YELLOW MOSAIC VIRUS MARKH. & SMITH [1]

BY

MARIA DE LOURDES V. BORGES

(Estação Agronómica Nacional)

INTRODUCTION

In the beginning of 1946, some turnip plants were found to be infected with a Virus which, by the symptoms shown, seemed to be different from all other viruses previously described on Cruciferae, and which was eventually identified as Turnip Yellow Mosaic Virus MARKH. & SMITH (1946).

The bibliography on this Virus, already considerable, is not, to my knowledge, concerned with metabolic host changes.

The chief scope of the present work has been to detect the effect of this Virus on respiration of *Brassica chinensis* L.

The problem of respiratory changes in plants infected with virus has been treated by some authors but apparently there is no agreement in their conclusions.

DUNLAP (1930) working with detached leaves of tobacco, tomato and five other species of plants, healthy and infected with different viruses determined the rates of respiration (expressed as milligrams of carbon dioxide per hour) in an average leaf. He found in 6 out of the 9 conditions investigated, a decrease in the amount of carbon dioxide liberated by the infected mature leaves as compared with the healthy ones. The leaves of all the remaining conditions, but one, came from younger stems and every one gave higher values of carbon dioxide comparatively with the healthy leaves.

(1) Presented to a meeting of «Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais» on the 17th of April 1953. A summary has been published in *Bull. Soc. portug. Sci. Nat.* **4** (ser. 2): 270-271 (1953).

WHITEHEAD (1931) has made a comparative study of the respiration of healthy and leaf-roll infected potatoes at various stages in the life-cycle as measured by the weight of carbon dioxide evolved per gram of fresh weight and dry weight. He found that infected immature tubers respire at a higher rate than healthy ones, but on storage this rate falls to a level slightly bellow the control. When sprouts break into leaves the respiratory rate is very much increased in both infected and healthy plants, but it is higher in the diseased plants even before any signs of rolling can be seen, and it remains so for all the growing period.

CALDWELL (1934) established that in tomato plants infected with Aucuba Mosaic Virus the carbon dioxide output, taken on the basis of fresh weight, residual dry matter or residual nitrogen content, is above the controls.

GLASSTONE (1942) investigated the effect of the development of virus infection due to Tobacco Mosaic Virus on the respiration of *Nicotiana Tabacum* «Samsun», as expressed in milligrams carbon dioxide evolved per gram of fresh weight, per hour. It was found that the respiratory rate of diseased and healthy plants remained at the same level until the systemic stage of infection is reached. Then it increases rapidly in the infected plants, to fall off later with time. At the mosaic stage the value of CO_2 output it is not far from that of the healthy plants.

WYND (1943) measuring with the Barcroft differential manometers, the oxygen uptaken by discs of tobacco leaves healthy and infected with Tobacco Mosaic Virus, showed to exist a variation in those values connected with the development of the infection; thus on the 4th day after inoculation there is a considerable increase on the O_2 uptake chiefly in the inoculated leaf. The increase becomes less and less apparent, and later the O_2 values are lower in the diseased leaves.

TAKAHASHI (1947) measured the O_2 absorbed by leaf rectangles of plants healthy and infected with Tobacco Mosaic Virus. He states that the respiration rate of leaf tissues virus infected tended to be slightly lower than that of controls or uninfected ones.

LÖHR & MÜLLER (1952) found that *Beta vulgaris* infected with Sugar Beet Yellows Virus has a higher respiratory rate than healthy ones as expressed in milligrams CO_2 output per 100 grams fresh weight, and that the differences are quite considerable at 14 °C, but small at 2.1 °C.

It can be seen from the foregoing investigations that many more experiments are needed before some conclusions can be reached. It is also apparent that some factors must be considered such as age of the plants and stage of development of the infection.

Bearing such aspects in mind we tried to find out how Turnip Yellow Mosaic Virus influences the respiratory rate of *Brassica chinensis* as measured as O_2 uptake.

MATERIAL AND METHODS

In a previous work (BORGES, 1947) has been found that Turnip Yellow Mosaic Virus, though not a very distorting virus, gives however a strong mosaic in *Brassica chinensis*. Infected plants of chinese cabbage appeared therefore as a good material for the study of the physiological changes induced by the Virus on the host.

Accordingly, we investigated the O_2 uptake of comparable samples of healthy and infected leaves of chinese cabbage, in different stages of infection.

A set of five Warburg Constant Respirometers were used and the Direct Method as described by DIXON (1951) and UMBREIT *et alt.* (1949), was employed. Duplicates of both healthy and diseased material were used and one of the manometers stood as thermobarometer.

Each flask contained 3 ml of distilled water (TURNER, 1938) and 20-25 discs of leaves, about 6 mm diameter and with 80-120 mg fresh weight. In the central well was placed a piece of filter paper, folded in a fan-like shape, and 0.2 ml of KOH 20 %.

All the manometers were placed side by side in a shaker oscillating at a rate of 90-110 complete oscillations per minute. The water-bath was covered with a black cardboard and a black cloth in order to prevent photosinthesis and was mantained at 30 °C by an accurate thermostat. All stoppers were greased with silicone grease (Edwards & Co., London) which proved much better than lanolin. Before starting the readings the manometers were shaken for 15 minutes, time necessary to attain temperature equilibration.

EXPERIMENTAL RESULTS

The manometers available were previously tested for their comparability. Among them, five were choosen in which the agreement between readings was within the error of reading. On the other hand the agreement between replicates of healthy and infected plants was also estimated. That the agreement was good is shown in Fig. 1 where the values of O_2 uptake obtained in two of the manometers (8 and 5) are plotted against time. Curves *A* and *B* represent the course of respiration of two comparable disc samples of infected material estimated respectively by manometers 8 and 5. It is clear that the curves are almost coincident. Curves *C* and *D* indicate the course of respiration respectively of a healthy and infected set, where the values of O_2 uptake were estimated using the same two manometers (8 and 5). Here the increase in respiration induced by the Virus is about 48 % in the third hour.

In all the experiments carried out, consistently higher values were found for respiration in the infected plants. However the difference in O_2 uptake between infected and healthy leaves was not constant and seemed to depend on age and stage of infection of the material. Thus when estimations were made 5 days after inoculation, in plants without symptoms, a percentage increase in Qo_2 (microliters of O_2 per milligram of dry weight per hour) of 21.5 was found (see Fig. 2 and 7). On the other hand no appreciable change was detected 10 days after inoculation when chlorotic local lesions were visible (Fig. 3). For this experiments the discs have been cutted including local lesions.

Fifteen days after inoculation sistemic infection was developped as vein chlorosis and an accentuated increase in Qo_2 was observed (33.4 %) as can be seen in Fig. 4 and 7 and in Table I.

The most marked increase (53.9 %) was found in plants inoculated a month before sampling and showing the characteristic mosaic produced by this Virus (Fig. 5 and 7).

In experiments carried out with plants inoculated two months before sampling, the O_2 uptake was lower than in one-month inoculated plants and was steadly approaching the normal level (Fig. 6 and 7). Percentage increase in Qo_2 due to infection in this experiment being equal to 22.8.

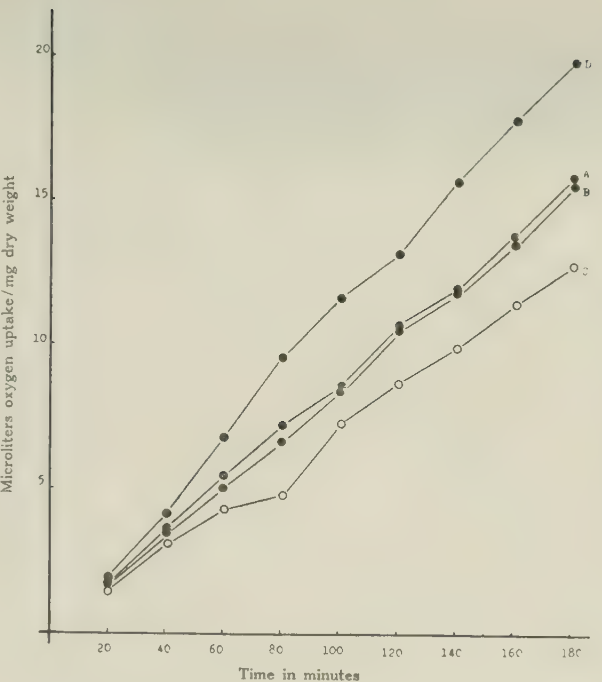


Fig. 1 — Curves showing the agreements between replicates of infected material (A and B) in manometers 8 and 5 respectively, as compared with the curves obtained with the same manometers in an experiment with infected (D) and healthy material (C).

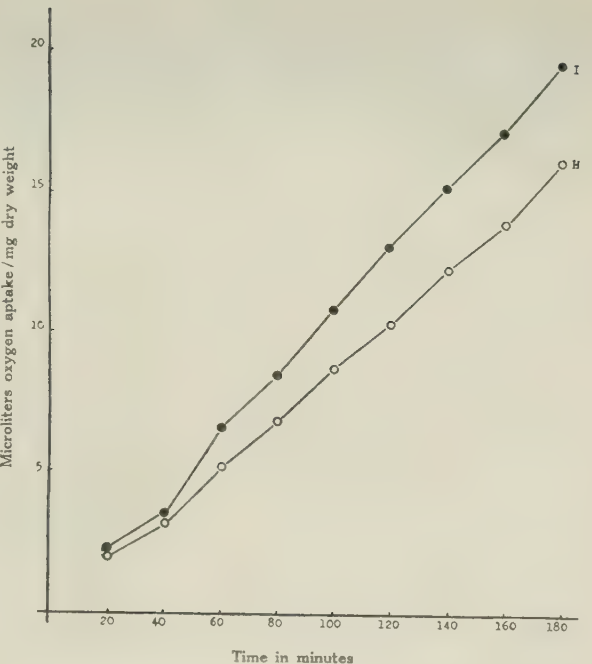


Fig. 2 — Increase of O_2 uptake in leaves without symptoms, inoculated (I) 5 days before the experiment, as compared to healthy ones (H).

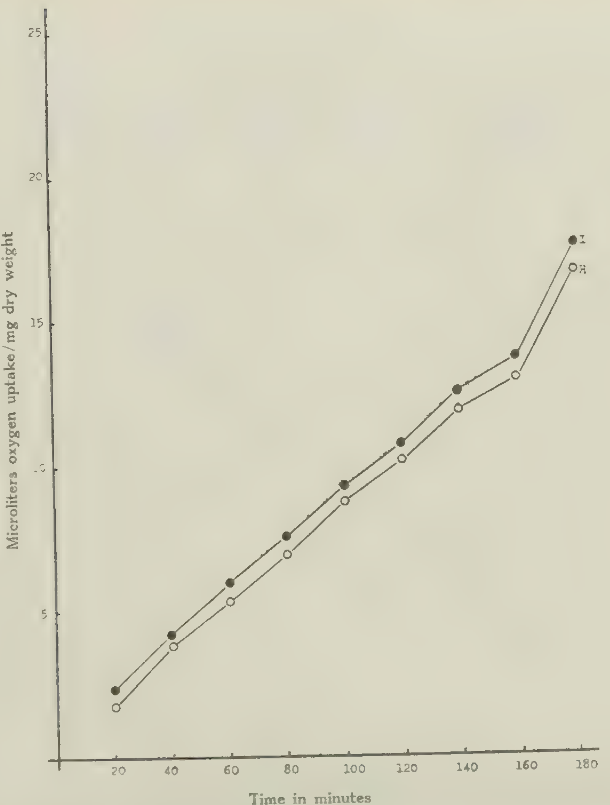


Fig. 3 — Increase of O_2 uptake in leaves with chlorotic local lesions (I), inoculated 10 days before the experiment, as compared to healthy leaves (H).

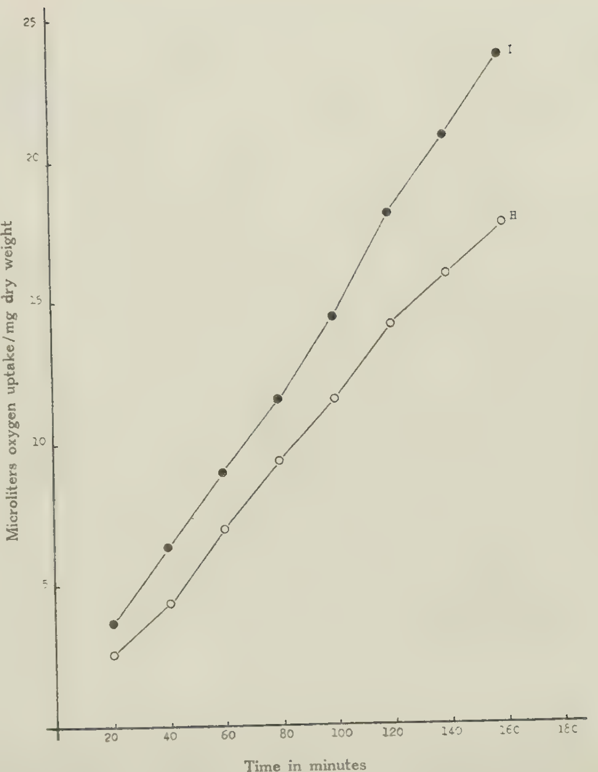


Fig. 4 — Increase of O_2 uptake in leaves with vein chlorosis (I), inoculated 15 days before experiments as compared to healthy leaves (H).

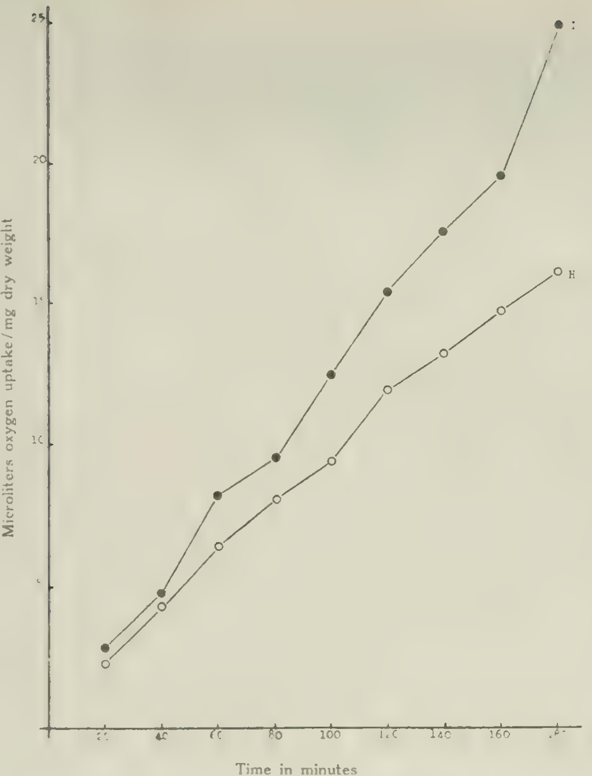


Fig. 5 — Increase of O_2 uptake in leaves with Mosaic (I), inoculated 30 days before the experiment, as compared with healthy leaves (H).

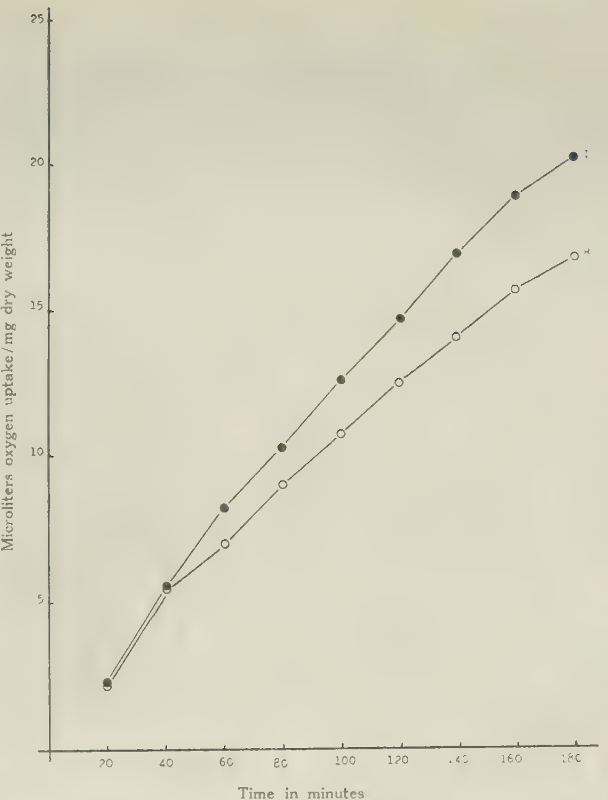


Fig. 6 — Increase of O_2 uptake in leaves with Mosaic (I), inoculated 2 months before the experiment, as compared with healthy leaves (H).

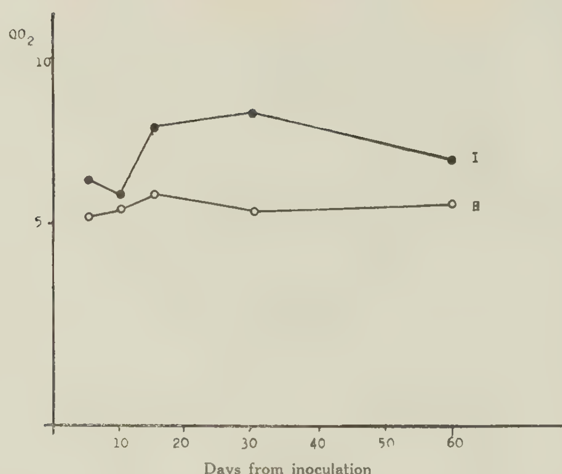


Fig. 7 — Graphs showing the change of QO_2 with time both in the healthy and infected plants. The values for the control changed very little throughout the experimental period. On the other hand the values of QO_2 in the diseased plants are clearly affected by the stage of infection.

TABLE I

Material	Qo_2	Increase in Qo_2 %	Days from inoculation
Healthy . .	5.33	21.5	5 (no symptoms)
Infected . .	6.48		
Healthy . .	5.55	5.6	10 (local lesions)
Infected . .	5.86		
Healthy . .	5.89	33.4	15 (vein chlorosis)
Infected . .	7.86		
Healthy . .	5.39	53.9	30 (mosaic)
Infected . .	8.30		
Healthy . .	5.60	22.8	60 (mosaic)
Infected . .	6.88		

CONCLUSIONS

From those results it can be seen the importance of the presence of the Virus in the amounts of O_2 uptake (Fig. 7).

In normal plants (Table I) of *Brassica chinensis* the values obtained for oxygen uptake, in microliters per milligram of dry weight per hour (QO_2) varied from 5.33 to 5.89 (mean 5.55) whereas the oxygen uptake of the plants infected with Turnip Yellow Mosaic Virus reached values ranging from 5.86 to 8.30 (mean 7.48) the mean percentage increase being 34.7.

A more important point to stress is the relation between stage of infection and O_2 uptake.

The effect of the Virus, in inoculated leaves begin very early, even before symptoms can be detected. But after the local lesions have appeared and if discs are removed including those lesions, the values found for infected material (5.86) fall within the limits of the values obtained for healthy material. It seems that as soon as the Virus reaches the tissues begins to multiply causing a disturbance in the metabolism of the affected cells. Once formed the local lesions in the inoculated leaves, the Virus leaves these points of high concentration through the veins and reaches the young leaves stopping then its growth in the inoculated leaves. Indeed in these leaves other symptoms besides the local lesions can not be seen. Serological determinations showed the Virus to be in high concentration in the local lesions, though these concentrations decrease somewhat when approaching the tissues around these chlorotic spots, and the highest concentration was found in chlorotic tissues of young leaves. Thus, when the Virus arrives to the young leaves, it induces the chlorosis of the veins and a percentage increase of O_2 uptake of 33.4 over the control. When also by an active multiplication it begins spraying through the whole limb the percentage increase of O_2 uptake reaches as much as 53.9. At this stage a yellow mosaic is shown. After that the value of O_2 uptake fall to 22.8 % in plants where the leaves showed an extensive yellow.

From these results we think permissible to conclude that Turnip Yellow Mosaic Virus upsets the metabolism of *Brassica chinensis* as shown by an increase of O_2 uptake chiefly on these parts of the leaves where it is going to reach an high concentration and while it is in an active state of multiplication. Also it is

shown that its action is reduced as soon as the Virus reaches its final concentration and the plant stops growing.

SUMMARY

From the effect of Turnip Yellow Mosaic Virus MARKH. & SMITH on O_2 uptake of *Brassica chinensis* L. the following conclusions can be drawn from the present work:

1) The O_2 uptake is increased in infected material by about 34 %.
2) The increase is not constant throughout the experimental period and change accordingly to the stage of infection.
3) The connection between stage of infection and respiratory rate seems to show that O_2 uptake is dependent on Virus multiplication and plant growth.

SUMÁRIO

No presente trabalho faz-se o estudo da acção do Virus do Mosaico Amarelo do Nabo MARKH. & SMITH, na respiração de *Brassica chinensis* L..

Usaram-se os respirómetros de volume constante de Warburg e determinou-se o O_2 absorvido em discos de folhas sãs e infectadas submetidas a condições idênticas.

Em todas as experiências realizadas se obtiveram valores mais elevados para as plantas infectadas do que para as plantas sãs. Enquanto os valores médios de QO_2 (milímetros cúbicos de oxigénio aborvido por miligrama de peso seco e por hora) para o material são oscilam entre 5,33 e 5,89, para o material infectado variam de 5,86 a 8,30.

O aumento de QO_2 não se mostrou constante mas dependente do estado de infecção do material, sendo máximo — 53,9 % — um mês após infecção, diminuindo em seguida.

A relação entre o estado de infecção e os valores de QO_2 parece permitir concluir para este caso que a acção do Virus é mais intensa nos pontos e nos momentos em que a sua multiplicação é mais activa e diminue logo que a multiplicação do Virus se atenua e a planta reduz a sua actividade de crescimento.

AKNOWLEDGMENTS

I am greatly indebted to the «Instituto de Alta Cultura» for its financial aid which made possible to acquire the necessary apparatus to perform this work.

Thanks are due to J. CONTREIRAS, Ph. D. (Cantab.) for kindly help during the preparation of the manuscript.

REFERENCES

BORGES, MARIA DE L. V.

1947 O Virus do Mosaico Amarelo do Nabo. *Agron. Lusit.* **9**: 253-265.

CALDWELL, J.

1934 The physiology of virus diseases in plants. VI Some effects of mosaic on the metabolism of the tomato. *Ann. appl. Biol.* **21**: 206-224.

DIXON, M.

1951 *Manometric Methods.* Cambridge, Un. Press.

DUNLAP, A. A.

1930 The total nitrogen and carbohydrates, and the relative rates of respiration in virus infected plants. *Amer. J. Bot.* **17**: 348-357.

GLASSTONE, V. F. C.

1942 Studies of respiration in healthy and mosaic infected tobacco plants. *Plant Physiol.* **17**: 267-277.

LÖHR, E. & MÜLLER, D.

1952 Die Respiration von gesunden und viruskranken Zückerruben. *Physiologia plantarum* **5**: 218-220.

MARKHAM, R. & SMITH, K. M.

1946 A new crystalline plant virus. *Nature* **157**: 300-301.

TAKAHASHI, W. N.

1947 Respiration of virus infected plant tissue and effect of light on virus multiplication. *Amer. J. Bot.* **34**: 496-500.

TURNER, J. S.

1938 The respiratory metabolism of carrot tissues. I Material and methods. *New Phytol.* **37**: 232-254.

UMBREIT, W. W., BURRIS, R. M. & STAUFFER, J. F.

1949 *Manometric techniques and related methods for the study of tissue metabolism.* Burgess Publishing C.º, Minneapolis, Minnesota.

WHITEHEAD, T.

1931 Respiration of healthy and leaf-roll potatoes. *Nature* **128**: 967.

WYND, L. F.

1943 Respiration of mosaic-infected tobacco plants. *Plant Physiol.* **18**: 90-97

CLOROSE INFECCIOSA DA VIDEIRA

I—EXPRESSÃO SINTOMATOLÓGICA DA «VIROSE» NOS PRINCIPAIS PORTA-ENXERTOS

POR *HUMBERTO FRANCISCO DIAS*
(Estação Agronómica Nacional)

INTRODUÇÃO

Em algumas zonas vitícolas do nosso País e muito especialmente nas regiões do Oeste, Ribatejo e Braga é possível observar com certa frequência, umas vezes isoladamente outras vezes formando mancha, videiras cloróticas de uma tonalidade amarelo-oiro generalizada a toda a folhagem ou constituindo mosaicos do tipo «aucuba», mas em geral sem redução acentuada da estatura da planta. As investigações levadas a efeito na Estação Agronómica Nacional (Sacavém) entre 1948 e 1950 permitiram estabelecer em bases experimentais que esta alteração não estava relacionada com condições do solo ou do clima mas era de natureza infecciosa e se comportava como uma virose (DIAS, 1950 *a*, *b*): os sintomas transmitem-se prontamente da planta doente à planta sã, tanto por enxertias de encosto feitas entre sarmentos herbáceos, como por enxertias de fenda feitas com material lenhoso.

Os sintomas observados em Portugal e o comportamento deste tipo de clorose nas regiões onde aparece, fazem-nos supor que se trata da mesma doença que em outros países tem sido descrita com vários nomes: «Panachure», em França (RAVAZ, 1914; BERNON, 1936; BRANAS, 1936; BRANAS & BERNON, 1936 e 1937; VUITTENEZ, 1952 *a*, *b*; BADOUR, 1953) e Suiça (GALLAY *et al.*, 1950), «Mosaic» ou «Yellow Mosaic», nos Estados Unidos (HEWITT, 1945, 1950, 1951, 1954; HEWITT & DELP, 1953) e na Africa do Sul (DUPLESSIS, 1950), «Mosaika», na Bulgaria (MARTINOFF, 1934) e na Checoslováquia (SMOLÁK, 1926; STRAŇAK, 1931; STRAŇAK, BLATTNY & KLECKA, 1931; BLATTNY, 1933; VIELWORTH, 1933; STRAŇAK & BLATTNY, 1939), «Panaschüren», na Alemanha (GÄRTEL, 1953 e 1954; HUGLIN, 1955; WILHELM, 1955) e na Áustria (VOROBIL, 1938).

No presente trabalho relatam-se os resultados de numerosos ensaios de transmissão feitos para determinar a susceptibilidade e as reacções sintomatológicas dos principais porta-enxertos de videira em relação à «Clorose Infecciosa». Considera-se o conhecimento dessa susceptibilidade e dessa sintomatologia como indispensáveis ao estabelecimento dos métodos profiláticos a adoptar na defesa sanitária dos viveiros vitícolas portugueses.

MATERIAL E MÉTODOS

O material doente para os ensaios foi colhido sempre na mesma origem, uma vinha na região de Cadaval, onde prèviamente se tinham marcado videiras que, durante o período vegetativo, mostraram sintomas bem característicos da doença. Procurou-se, tanto possível, que as plantas marcadas fossem da mesma casta e aparentassem a mesma intensidade de sintomas.

Os garfos e os barbados sãos dos diversos porta-enxertos estudados foram obtidos de plantas isentas de virus provenientes de um pequeno viveiro estabelecido com plantas prèviamente testadas, de modo a termos a garantia, tanto da sua pureza clonal, como do seu bom estado sanitário.

Durante as colheitas de material doente e são, os instrumentos de corte foram desinfectados com uma solução de formol a 10 % quando se passava de uma planta para outra.

Usou-se a enxertia como método de rotina para a transmissão da doença, visto até hoje não ter sido possível reproduzir os sintomas por qualquer outro processo, sendo esta feita em duas modalidades:

a) enxertias de encosto entre sarmentos herbáceos de videiras europeias doentes e de plantas sãs dos diferentes porta-enxertos prèviamente envasadas;
b) enxertias lenhosas usando, como garfo, varas sãs dos porta-enxertos estudados sobre estacas enraizadas das castas europeias doentes que tinham mostrado sintomas típicos depois do enraizamento.

Nos dois tipos de enxertia usaram-se as técnicas já descritas em trabalhos anteriores (DIAS, 1950 *a, b*). As plantas enxertadas ficaram sob observação durante três anos, anotando-se o aparecimento dos sintomas e a sua posterior evolução.

OBSERVAÇÕES E RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Todos os porta-enxertos que estudámos mostraram-se susceptíveis à «Clorose Infecciosa». O período de incubação, contado até à observação dos primeiros sintomas, variou de 40 dias a 10 meses, dependendo a sua duração do tipo de enxertia usado e da época do ano em que esta era executada.

Nas enxertias lenhosas realizadas durante o mês de Fevereiro, em que cavalos europeus doentes serviram de inóculo aos garfos sãos sobre eles enxertados, os sintomas manifestaram-se logo após a rebentação do garfo. Nas enxertias de encosto, feitas entre sarmentos herbáceos de plantas doentes e de plantas sãs, verificou-se que, num grande número de casos, os primeiros sintomas se tornavam aparentes 40 a 60 dias após a enxertia, se esta tinha sido efectuada antes de Julho; quando as enxertias se realizavam depois desta época a sintomatologia só vinha a manifestar-se na rebentação do ano seguinte.

Nas plantas em que se verificou transmissão, observaram-se sempre mosaicos e cloroses generalizadas de tonalidade amarela. A evolução dos sintomas durante os três anos do ensaio mostrou, para cada porta-enxerto, a existência de diferenças sintomatológicas entre os estados agudo e crónico da doença. O primeiro correspondeu sempre à intensidade máxima, quer na tonalidade amarela dos mosaicos e cloroses generalizadas, quer no número de folhas com sintomas. O segundo é, duma maneira geral, menos intenso e, uma vez atingido, a sintomatologia mantém uma certa constância.

As condições climatéricas mostraram também influenciar a intensidade dos sintomas cloróticos. Tal como fora verificado com as videiras europeias, as temperaturas ocorridas durante o período vegetativo dos porta-enxertos podem influenciar a sintomatologia folhear que se atenua com as altas temperaturas. Constatou-se ainda que as condições de temperatura e humidade durante o inverno e a primavera que antecede a rebentação parecem exercer grande influência na intensidade com que os sintomas se manifestam nas primeiras fases do desenvolvimento vegetativo da planta, sendo tanto maior quanto mais elevada é a queda pluviométrica e quanto mais baixa é a temperatura.

O conjunto de sintomas observados para cada um dos porta-enxertos no terceiro ano da infecção (estado crónico) permite

estabelecer os seguintes quadros patológicos e agrupar esses porta-enxertos, de acordo com o seu tipo de reacção à « Clorose Infecciosa », em três classes :

1) Coloração amarelo-ouro intensa, com ou sem « high-lights », podendo espalhar-se por toda a superfície folhear ou aparecer apenas em manchas formando então um mosaico amarelo sobre o fundo verde da folha. Desenvolvimento geral da planta mais ou menos prejudicado, conforme o número de folhas afectadas por essa clorose generalizada :

'Cascavelos'
'Corriola'
V. Berlandieri × *riparia* '5 BB'
V. Berlandieri × *riparia* '34 EM'
V. Berlandieri × *riparia* '420 A'
V. Berlandieri × *riparia* '157-11'
V. Berlandieri 'Rességuier nº 1' × *rupestris* 'du Lot' 'R 57'
V. Berlandieri 'Las Sorres' × *rupestris* 'du Lot' 'R 99'
V. Berlandieri 'Rességuier nº 2' × *rupestris* 'Martín' 'R 110'
V. vinifera 'Bourrisquou' × *rupestris* '93-5'
V. vinifera 'Mourvèdre' × *rupestris* '1202'
(*V. cordifolia* × *rupestris* 'Malègue') × riparia 'grande glabra' '444-6'

2) Coloração amarelo-ouro mais clara ou amarelo pálido, com ou sem « high-lights », umas vezes generalizada a toda a folha, outras em mancha formando mosaico. Desenvolvimento geral da planta só ligeiramente afectado :

'Jacquez'
V. riparia 'Gloire'
V. rupestris 'du Lot'
V. vinifera 'Aramon' × *rupestris* 'Ganzin nº 1'
V. Berlandieri × *riparia* '8 B'
V. Berlandieri 'Rességuier nº 2' × *rupestris* 'R 31'
V. Berlandieri × *rupestris* 'R 60'
V. vinifera 'Chasselá' × *Berlandieri* '41 B'
V. riparia × *Berlandieri* '161-49'
V. riparia × *rupestris* '101-14'
V. riparia × *rupestris* '216-3'
V. rupestris × *Berlandieri* '17-37'
V. Solonis × *riparia* 'Gloire' '1616'
V. riparia × *cordifolia* × *rupestris* '106-8'

3) Os mesmos sintomas de 2), mas acompanhados duma ligeira deformação folhear:

V. riparia × *rupestris* '3306'
V. riparia × *rupestris* '3307'
V. riparia × *rupestris* '3309'

CONCLUSÕES

Os ensaios de inoculação a que procedemos mostraram que todos os porta-enxertos de videira por nós estudados são susceptíveis ao virus da «Clorose Infecciosa».

A sintomatologia corresponde, nas suas linhas gerais, aos sintomas característicos da doença nas castas europeias onde ela tem sido descrita. Os mosaicos folheares e a clorose generalizada de tonalidade amarela, com ou sem «high-lights», são aparentes em todos os porta-enxertos infectados, verificando-se apenas diferenças na intensidado da coloração amarela. Os tipos sintomatológicos que foi possível estabelecer basearam-se, por isso, ùnicamente nos sintomas folheares de amarelo-ouro intenso ou de amarelo-ouro mais claro a amarelo pálido. Apenas no grupo das *V. riparia* × × *rupestris* '3306', '3307' e '3309' os sintomas cloróticos foram acompanhados duma ligeira deformação folhear.

A tonalidade amarela que principalmente caracteriza os sintomas da doença nos porta-enxertos ensaiados é de molde a permitir a fácil identificação da virose nos campos de pés-mães e nos viveiros de enraizamento.

SUMMARY

«YELLOW MOSAIC» VIRUS OF GRAPEVINE

I — *Simptoms induced on some common rootstocks by experimental inoculation*

Symptoms produced by «Yellow Mosaic» virus of grapevine on 29 rootstocks are described.

The diseased material was obtained from a single cultivar on one vineyard. Individual grapevine plants showing the characteristic symptoms with the same degree of intensity were labelled during the growing season, and cuttings taken from these were rooted in a special nursery bed to be used as inoculating material.

Two routine methods were used in the transmission of the virus:

1) by grafting a healthy woody scion of the rootstock to be tested on a rooted cutting of an European grapevine showing symptoms of the disease;
2) by making approach grafts between healthy and diseased green shoots.

The incubation period of the virus was seen to vary from 40 days up to 10 months, depending on the type of grafting used and on the time of the year in which it was performed. In the case of woody graftings made in February, symptoms could be observed as soon as sprouting began. When transmission was attempted by green approach grafts the first symptoms appeared forty to sixty days after contact, if made before July. Graftings made later showed symptoms only during next year's sprouting.

All the rootstocks tested proved to be susceptible to «Yellow Mosaic» virus and showed the general symptoms of the disease. Nevertheless, differences in intensity and shade of the yellow discoloration were observed. Only in *V. riparia* × *rupestris* '3306', '3307' and '3309' could the yellow symptoms and a slight leaf distortion be seen at the same time.

The results obtained show that the rootstocks used in these experiments may be grouped as follows, according to the type of symptoms developed during the chronic stage of infection:

1) Yellow discoloration of a deep golden shade, with or without «high-lights» spreading all over the leaf or in spots forming a true yellow mosaic. General growth of the plants more or less impaired, according to the number of leaves affected: 'Cascavelos', 'Corriola', '5 BB', '34 EM', '420 A', '157-11', 'R 57', 'R 99', 'R 110', '93-5', '1202' and '444-6'.
2) Yellow discoloration light gold or pale yellow, either covering the whole leaf or forming a yellow mosaic. Growth of the plants slightly affected: 'Jacquez', *V. riparia* 'Gloire', *V. rupestris* 'du Lot', 'Ganzin nº 1', '8 B', 'R 31', 'R 60', '41 B', '161-49', '101-14', '216-3', '17-37', '1616' and '106-8'.
3) Same symptoms as in the type 2, but slight leaf distortions present: '3306', '3307' and '3309'.

Marked differences can be observed between the acute (severe) and the chronic stages of infection in the same plant. The first is usually characterized by a maximum of intensity, both in shade of the yellow discoloration and in the nnmber of leaves showing symptoms.

BIBLIOGRAFIA

BADOUR, C.

1953 Panachure et chlorose de la vigne. *Vinheron Champenois* **74**: 244-247.

BERNON, G.

1936 La panachure de la vigne. *Ann. Éc. Agric. Montpellier* **24**: 3-4.

BLATTNY, C.

1933 Ide u mosaiky Révy Vinné o jedeny virus?. *Ochr. Rost.* **13**: 104-105 (Ref. in: *Rev. app. Mycol.* **13**: 421).

BRANAS, J.

1936 Sur le traitement du court-noué et de la panachure. *Rev. Vitic.* **85**: 259.

BRANAS, J. & BERNON, G.

1936 Recherches sur le traitement du court-noué et de la panachure. *Rev. Vitic.* **85**: 26.

1937 Résumé des recherches entreprises en 1936 sur le traitement de la panachure de la vigne. *Ann. Éc. Agric. Montpellier* **24**: 249 (Ref. in: *Rev. app. Mycol.* **16**: 656).

GALLAY, R., STAEHELM, M., WURGELER, W. & LEYVRAZ, H.

1950 La dégénérescence infectieuse de la vigne. *Rev. rom. Agric.* **6**: 43-45; **6**: 81-84 (Ref. in: *Rev. app. Mycol.* **30**: 137).

GÄRTEL, W.

1953 Reisigkrakheit und Bormangel. *Rhein. Weinzth.* **3**: 287-291.

1954 Panachüren bei Reben. *Weinberg u. Weink.* **1**: 137-145.

DIAS, H. F.

1950a O « nó-curto infeccioso » da videira (urticado). *XIII Congr. Luso-Espanhol Prog.: Ciências* **5**: 169-175.

1950b « Clorose Infecciosa » da videira (panachure ou mosaico branco). *XIII Cong. Luso-Espanhol Progr. Ciências* **5**: 177-182.

DUPLESSIS, S. J.

1950 Virus diseases and some symptomologically related abnormalities of the vine. *Ann. Univ. Stellenbosch* **26**: 13.

HEWITT, W. B.

1945 A graft-transmissible mosaic disease of grapevine. *Phytopathology* **35**: 940-941.

1950 Grapevine mosaic. *Dept. Agric. California Bull.* **39**.

1951 Virus and virus-like grape diseases. *Wines & Vines* **8**.

1954 Some virus and virus-like diseases of grapevines. *Dept. Agric. California Bull.* **43**: 47-64.

——— & DELP, G. J.

1953 Yellow mosaic of gravepines and evidence of retention of the virus in the soil. *Phytopatology* **43**: 475.

HUGLINP, P.
1955 Die infectiösen Abbankrankheiten der Rebe unter Berücksichtigung der Erfahrungen im Elsass. *Vins d'Alsace* **3**.

MARTINOFF, S. I.
1934 Mosaic or Reisigkrankheit of the vine. *Zemledylie Sofiya* **38**: 2 (Ref. in: *Rev. app. Mycol.* **13**: 491).

RAVAZ, L.
1914 La panachure. *Progr. Agric. Vitic.* **26** (31ème Année): 804-806.

SMOLÅK, J.
1926 Sluza informacni-Druhá vyrocni zpráva stan. pro choroby roétlin na Melníce za rok 1925-1926: 90-95 (Ref. in: *Rev. app. Mycol.* **6**: 213).

STRAÑÁK, F.
1931 La mosaique à virus de la vigne. *11e Congr. Int. Path. Comp. Paris*: 367--368.

——— & BLATTNY, C.
1939 Duleziti a vyznami skodlivi cinitelé kulturních v Cechách ve vegetacni sezsne 1937-1938. *Ochr. Rost.* **15**: 3-11 (Ref. in: *Rev. app. Mycol.* **18**: 464).

——— & KLECKA, A.
1931 Mosaika révy vinné. Predbezné sdeleni. *Ochr. Rost.* **11**: 89-98 (Ref. in: *Rev. app. Mycol.* **11**: 280-281).

VIELWORTH, V.
1933 Mosaika americké révy vinné. *Ochr. Rost.* **13**: 83-90 (Ref. in: *Rev. app. Mycol.* **13**: 421).

VOROBIL, F.
1938 Zum starken Auftrenten von Chlorose in den Weinbaugebieten des Gaues Niederdonau. *Weinland.* **10**: 249.

VUITTENEZ, M A.
1952a Transmission par double greffage d'une panachure infectieuse de la vigne. *C. R. Acad. Sci. Paris* **234**: 1084-1086 (Ref. in: *Rev. app. Mycol.* **31**: 590).
1952b Sur la présence de cordons endovasculaires chez les vignes atteintes de panachure et leur apparition dans des boutures inoculées par greffage. *C. R. Acad. Sci. Paris* **234**: 1205-1207 (Ref. in: *Rev. app. Mycol.* **31**: 590).

WILHELM, A. F.
1955 Panachüren, eine Viruskrankheit im Weinbau. *Dtsch. Weinb.* **10**: 8-10.

LEGENDA DA ESTAMPA I

A — *V. Berlandieri* × *riparia* '420 A'. Sintomas folheares de mosaico amarelo ou clorose generalizada de coloração amarelo-ouro intensa.

B — *V. Berlandieri* × *riparia* '157-11'. Sintomas idênticos aos da fotografia anterior.

C — (*V. cordifolia* × *rupestris* 'Malègue') × *riparia* 'grande glabra' '444-6'. Algumas folhas com «high-lights», acompanhando os sintomas de mosaico amarelo ou clorose generalizada de coloração amarelo-ouro intensa.

D — *V. riparia* 'Gloire'. Sintomas folheares de coloração amarelo-ouro mais claro ou amarelo palido, quer generalizada a toda a folha, quer formando um mosaico amarelo.

E — *V. riparia* × *rupestris* '3309'. Os mesmos sintomas da fotografia anterior, mas acompanhados duma ligeira deformação folhear.

F — *V. riparia* × *cordifolia* × *rupestris* '106-8'. Folhas com sintomas típicos de «high-lights».


A

B

C

D

E

F

ÍNDICE DO VOLUME XVII

NÚMERO 1

LE CONTENU POLLINIQUE DE L'AIR À LISBONNE — Quitéria G. Pinto da Silva 5

AUTO-OXIDAÇÃO E ANTIOXIGÉNIOS NAS GORDURAS ALIMENTARES — Virgílio Pereira Ramos 17

TRÊS CONCEITOS DE ECOLOGIA — J. Pina Manique e Albuquerque. 55

LA SELECCIÓN DE LÍNEAS DE MAÍZ DE « TALLOS AZUCARADOS » Y EL RENDIMIENTO DE SUS HÍBRIDOS, EN RELACIÓN AL DOBLE APROVECHAMIENTO DE SU GRANO Y SUS PLANTAS. *Resultados de los estudios realizados dés 1951 hasta 1954* — Mariano Blanco González, A. Salema Veiguinha y José L. Blanco González . 61

NÚMEROS 2-3-4

PROF. MANUEL DE SOUSA DA CÂMARA. 18-XI-1871 — 23-IV-1955 — Branquinho d'Oliveira I

FUNGI LUSITANIAE - X — Emmanuel de Sousa da Câmara et Augusto Teixeira de Vasconcellos 91

FUNGI LUSITANIAE - XI — Maria Rosália de Sousa Dias et Emmanuel de Sousa da Câmara. 101

FUNGI LUSITANIAE - XII — Maria Tereza Lucas et Emmanuel de Sousa da Câmara. 115

FUNGI LUSITANIAE - XIII — Aniceta Clotilde dos Santos et Emmanuel de Sousa da Câmara. 135

SPECIES ALIQUAE MYCOLOGICAE LUSITANIAE - IV Maria Eugénia Amorim Pereira da Costa et Emmanuel de Sousa da Câmara 153

ALGUMAS DOENÇAS EM *LUPINUS* SPP., CAUSADAS POR FUNGOS — Maria de Lourdes d'Oliveira 167

BOTRYOSPHAERIA BERENGERIANA DE NOT. EM *EUCALYPTUS GLOBULUS* LABILL. — Natalina Ferreira dos Santos de Azevedo e Aniceta Clotilde dos Santos 191

O COMPORTAMENTO DE ALGUMAS VIDEIRAS RESISTENTES À *PLASMOPORA VITICOLA*, PERANTE A MODIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES ECOLÓGICAS — Miguel Pereira Coutinho 205

THE LIFE CYCLE AND PHYSIOLOGIC SPECIALIZATION OF *UROMYCES RENOVATUS* SYD. — Branquinho d'Oliveira 215
PUCCINIA RUBIGO-VERA TRITICI-II. *Novas raças fisiológicas de* Puccinia Rubigo-vera *f. sp.* Tritici *(Erikss. & Henn.) Carl., isoladas em Portugal* — Alberto Palyart do Carmo e Freitas . . 231
PUCCINIA RUBIGO-VERA TRITICI-III. *Diferenciação fisiológica do inóculo natural de* Puccinia Rubigo-vera *f. sp.* Tritici *(Erikss. & Henn.) Carl., colhido em 1954 e grau de resistência em plantas jovens de trigos* — Alberto Palyart do Carmo e Freitas . . 241
RAÇAS FISIOLÓGICAS DE *UROMYCES APPENDICULATUS* (PERS.) LINK — Carlos José Rodrigues Júnior 263
EPIDEMIOLOGY OF WHEAT STEM RUST IN PORTUGAL — J. C. Santiago 275
COREMIUM LUTEOLUM S. CAMARA CAUSA DE UMA DOENÇA DAS FOLHAS DE ALGUMAS VIDEIRAS — F. J. Doutel Serafim. . . 297
HONGOS ASOCIADOS A UREDINEAS. *I. Algunos aspectos metabólicos de* Tuberculina persicina *(Ditm.) Sacc.* — Júlio Rodriguez Villanueva 335
RESPIRATORY CHANGES IN *BRASSICA CHINENSIS* L. INDUCED BY TURNIP YELLOW MOSAIC VIRUS MARKH. & SMITH — Maria de Lourdes V. Borges 355
CLOROSE INFECCIOSA DA VIDEIRA. *I. Expressão sintomatológica da «virose» nos principais porta-enxertos* — Humberto Francisco Dias. 367

PROF. MANUEL DE SOUSA DA CÂMARA

18-XI-1871 — 23-IV-1955

QUANDO, na tarde de 23 de Abril de 1955, abruptamente, recebemos a infausta e acabrunhante notícia de que minutos antes falecera Manuel de Sousa da Câmara, sentimos, além do golpe brutal de quem perde um Mestre e um Amigo, a quem fervorosamente se quer, a dor pelo desaparecimento de uma figura nacional, de um grande Cientista e de um egrégio Cidadão que se respeita e venera pelo alto exemplo cívico, moral e intelectual que legou à Nação.

A pesar do saber dos dedicados discípulos que criou, o seu desaparecimento em plena actividade científica, embora com perto de 84 anos de idade, deixa um vácuo tão marcado nas fileiras da investigação micológica que todos aqueles serão poucos para o preencher, ainda que tomem sobre os ombros com semelhante entusiasmo e dedicação o prosseguimento da obra que nos legou.

Sugeriram os antigos colaboradores e companheiros de trabalho do Prof. Sousa da Câmara, tanto do Laboratório de Patologia Vegetal « Veríssimo de Almeida » como do Departamento de Fitopatologia da Estação Agronómica Nacional, que se prestasse um tributo público de viva saudade e singela homenagem ao seu insigne Mestre nas páginas da *Agronomia Lusitana* que ele tanto honrou com os seus trabalhos. Vai realizar-se essa homenagem pela forma que certamente menos chocaria a sua modéstia e que mais grata seria ao seu espírito de investigador: a publicação de um volume da nossa Revista inteiramente dedicado ao ramo da Ciência que tão devotadamente cultivou.

II

Alguns dos seus últimos discípulos têm ainda a subida honra de ver o seu nome ligado ao do grande Mestre no presente volume. Para esses em especial, mas também para todos nós, discípulos, antigos colaboradores, ou simplesmente obreiros da Patologia Vegetal, é preciso que, além deste bem pequeno preito da nossa veneração, cada um prossiga com redobrado afinco a rota que nos traçou, não apenas para saldar uma dívida, mas acima de tudo para não deixar morrer um exemplo.

Pois que em data oportuna e noutro lugar será feito o panegírico do Prof. Sousa da Câmara, limitamo-nos, na abertura deste volume, a escrever apenas algumas linhas de impressões pessoais, seguidas de breves notas sobre a sua actividade no campo da Fitopatologia, em especial da Micologia, e da lista bibliográfica da sua obra micológica impressa.

Haverá, necessàriamente, algumas falhas, que mais tarde procuraremos eliminar se nos for possível. Elas resultam sobretudo de que o Prof. Sousa da Câmara nunca falava de sí, evitando sistemàticamente qualquer referência ao seu labor, e pondo sempre em destaque o trabalho do seu Mestre — o « Senhor Veríssimo de Almeida », como saudosa e comovidamente se lhe referia — ou o de outros seus contemporâneos.

Mestre Manuel de Sousa da Câmara foi, dentre as pessoas que me tem sido dado conhecer de mais perto, aquela que sempre me impressionou por irradiar em todos os momentos, nas horas alegres e nas mais tristes, nas de intenso trabalho e nas de descanso, durante a doença e na saúde, uma tão ilimitada bondade que nem mesmo o seu natural recolhimento conseguia dissimular. Se um forte carácter, viva inteligência, força de vontade tenaz, grande delicadeza de sentimentos e o mais puro patriotismo foram facetas marcantes da sua personalidade tão vincada, a grandeza do coração era, sem dúvida, a sua virtude culminante.

Bondosamente acolhedor, sem artificialismos no trato, simples por natureza, de uma dedicação extrema ao seu Instituto, ao seu

Laboratório, ao seu ensino e à sua investigação, combatendo sempre lealmente e a descoberto pelos seus ideais, é bem fácil de compreender a afeição que colegas, subordinados e discípulos lhe dedicavam, como compreensível é também o sentido carinhoso com que estes últimos lhe chamavam, entre si, o «Pai Câmara».

Herdeiro intelectual de um grande pioneiro da Micologia e incansável lutador da causa da Grei Agrícola — Veríssimo de Almeida — a quem venerava com profunda saudade e com afeição quase filial, desbravou sòsinho, durante os anos que se seguiram à morte do Mestre e Amigo, a senda que ambos tinham começado a abrir com tão deficientes meios. Para ela foi depois chamando novos adeptos, em quem ia insuflando o entusiasmo, a persistência, o rigor científico e até, num sentimento de cruzada, o desinteresse material que caracteriza a sua carreira de investigador. A todos estimulava, mais pelo exemplo da sua imensa dedicação ao trabalho, do que pela palavra ou mesmo pelo conselho amigável. Como grande amante da liberdade que era, o Prof. Sousa da Câmara respeitava profundamente a personalidade, as crenças e os sentimentos daqueles com quem privava, e com sensibilíssima delicadeza deixava amplamente abertos aos seus colaboradores e discípulos todos os caminhos de estudo, sem restricção.

Mestre, na verdadeira acepção da palavra, encontrávamo-lo sempre pronto a auxiliar quem quer que viesse bater à porta do seu Laboratório ou pedisse uma opinião sobre qualquer matéria da sua especialidade, e a todo o momento o surpreendíamos cedendo parcelas do seu labor em benefício de um colega, de um discípulo, de um amigo, ou mesmo de um estranho, que recorresse ao seu saber. Isto explica porque à sua volta se reuniam estudiosos, que em breve transformava em colaboradores, alicerçando-os nos seus sólidos conhecimentos, impulsionando-os com entusiasmo juvenil, mais juvenil do que qualquer de nós, mesmo quando já era octogenário. Nunca, durante cerca de 28 anos que trabalhei à sua sombra, pude notar qualquer preocupação de impor o seu ponto de vista a alguém, mesmo aos muito novos e inexperientes;

a todos ouvia atentamente, escutando as opiniões dos que começavam com acolhedor interesse. Ao trabalho dos principiantes, nesse período de aprendizagem, era feita sempre a mais larga justiça, ligando ao seu nome o do mais modesto colaborador, mesmo em casos em que não existia motivo para qualquer melindre.

Esta escola, criada e desenvolvida no Laboratório de Patologia Vegetal « Veríssimo de Almeida », mais tarde implantada no Departamento de Fitopatologia da Estação Agronómica Nacional, de que foi, desde o início, Hóspede Científico e permanente orientador de todos os trabalhos de Sistemática Micológica, tornou o Prof. Sousa da Câmara a figura mais eminente e respeitada da agronomia portuguesa contemporânea, diríamos mesmo a última relíquia dos símbolos relevantes do passado. Assim o considerávamos todos, não só os que mais de perto privavam com as suas investigações, mas também os que, trabalhando na Tapada da Ajuda ou em Sacavém, o viam passar, ainda nos últimos meses da sua vida, a caminho do seu gabinete, ou o iam cumprimentar à sua bancada de estudo, sempre afável, risonho, pronto para o trabalho.

Manuel de Sousa da Câmara era filho do culto proprietário alentejano António Pereira da Nobrega de Sousa da Câmara e de D. Carolina Josefa da Silva Cordeiro, tendo nascido a 18 de Novembro de 1871 na Freguesia dos Anjos da cidade de Lisboa.

Os cursos primário e secundário seguiu-os em Lisboa, Portalegre e Coimbra, e em 1891 matriculou-se no Instituto Agronómico de Lisboa. Durante a frequência do Instituto revelou marcada tendência para as ciências biológicas, grangeando a par disso o apreço e a admiração de professores e colegas pelos seus dotes de carácter e de inteligência. Ainda estudante do 4.º ano de Agronomia, em 1895, tomou parte no I Congresso Vitícola Nacional, o qual aprovou por aclamação um voto de louvor pela forma como secretariou algumas das Secções. No ano seguinte, tendo frequentado a cadeira de Microscopia, Nosologia Vegetal e Entomologia

Agrícola, regida pelo Prof. José Veríssimo de Almeida e com Filipe de Figueiredo por Auxiliar do Curso Prático, obteve a mais alta classificação dada nesse Curso, 18 valores.

A frequência da Cadeira de Nosologia Vegetal, bem como o convívio com os dois ilustres cientistas a cargo de quem estava o ensino dessa matéria, revelaram ao estudante Manuel de Sousa da Câmara as atracções que encerram os estudos biológicos, prendendo-lhe a atenção em especial a investigação das doenças e pragas das plantas. Compila, nesse ano de 1896, as lições de Veríssimo de Almeida, litografando-as, e nessa tarefa revela já o cuidado e a precisão que virá depois a imprimir a todos os seus futuros trabalhos. Ainda em 1896, depois de extenso estudo bibliográfico e de cuidadosas pesquisas químicas, escreve a dissertação inaugural *Monografia do Tabaco* em que dedica um capítulo especial às doenças desta planta. Defende esse notável trabalho a 14 de Novembro de 1896, perante um juri constituido por altos vultos da Agronomia Portuguesa, entre os quais figurava Veríssimo de Almeida, tendo sido classificado com 19 valores. Foi este trabalho que o levou a sócio correspondente da Academia das Ciências de Lisboa.

Terminado o curso, e em virtude do alarme que causaram na viticultura nacional as devastações produzidas nas vinhas dos Estados Unidos e de França pela *Guignardia Bidwellii* (Ellis) V. et R., escreveu, em colaboração com A. Pereira, o livrinho *Black-Rot ou podridão negra da vinha*, com o intuito primordial de dar aos lavradores os conhecimentos fundamentais que lhes permitissem precaver-se e lutar contra mais este mal da videira. Neste opúsculo chama-se pela primeira vez a atenção para a necessidade de preparar um léxicon português que explique, em termos simples e claros, a linguagem micológica.

Enquanto não consegue colocação continua a frequentar com assiduidade os laboratórios de Veríssimo de Almeida e de Rebelo da Silva e, influenciado talvez pelo ambiente olivícola das herdades paternas em Vila Viçosa, começa a reunir elementos para uma monografia desta planta. Em 1898 inicia a publicação deste traba-

lho na *Gazeta das Aldeias*, aparecendo o primeiro artigo do Capítulo I — História — no n.º 115 desta revista (Ano 3, pp. 123-124) e continuando as contribuições nos números subsequentes. Segue-se o Capítulo II — Estudo Taxonómico — publicado nos números 119 a 126, Ano 3; o Capítulo III — Influência mesológica e distribuição geográfica — aparece entre os números 127 e 133; o Capítulo IV — Conhecimentos culturais — estende-se do número 134 do Ano 3 ao número 172 do Ano 4; e finalmente o Capítulo V — Nosografia — que inclui acidentes, doenças e pragas da oliveira, feito duma forma muito pormenorizada, é ainda hoje o repositório mais completo que conhecemos sobre os fungos e os insectos desta planta, ordenados de forma sistemática, e confirma claramente o interesse muito particular que o assunto já então merecia ao seu autor (*Gazeta das Aldeias*, Ano 4, número 174 e seguintes).

Ainda antes de completada a série de artigos que constituem o *Estudo da Oliveira*, e tendo o Prof. Sousa da Câmara obtido elementos que naturalmente não possuía á data da publicação do Capítulo II do seu trabalho, começam a aparecer as *Notas ao Estudo da Oliveira* (1899: *Variedades portuguesas*, Ano 4, números 172 e seguintes; e em 1900: *Insectos*, Ano 5, números 211 e 212). Ainda em 1900, como uma *Nota final ao estudo da oliveira*, saiem mais dois artigos com o título *Variedades e sub-variedades portuguesas*, nos números 228 e 229 do Ano 5 da *Gazeta das Aldeias*.

É de admitir que o trabalho tenha atraído a atenção da própria Direcção Geral da Agricultura, pois que esta publica, em 1902, um número inteiro do seu *Boletim* (Ano 7, n.º 6, pp. 527-751) denominado *Estudo da Oliveira*, em que a obra do jóvem Agrónomo reaparece a público refundida e desta vez reunida em volume. Mas o interesse do seu autor por tudo quanto diz respeito à prestimosa árvore não pára aqui, continuando a devotar-lhe muito do seu tempo, como o demonstram mais os seguintes artigos e conferências sobre o mesmo assunto:

1903 Variedade de azeitona ainda não descrita. *Revista Agronómica*, 1: 130.

1904 Algumas variedades e sub-variedades de azeitonas portuguesas. *Boletim da Real Associação da Agricultura Portuguesa*, **3**: 329-347.

1906 *A olivicultura e o fabrico do azeite na província do Algarve.* Conferência proferida na Sociedade de Ciências Agronómicas. Referência na: *Revista Agronómica*, **5** (1): 2.

1910 Cultura da oliveira em Portugal: Variedades de oliveira cultivadas. *Congresso de Leitaria, Olivicultura e Indústria do Azeite em 1905*, **2**: 31-47.

1913 *Estudo da causa de doença nos olivais do distrito de Portalegre.* (Portaria de 20 de Março de 1913).

1948 Enumeração dos micetas encontrados até agora nas oliveiras, em Portugal, e particularmente algumas considerações sobre as doenças mais vulgares e mais perigosas da mesma árvore, a eles devidas. *O II Congresso Ribatejano*: 407-424.

A entrada de Manuel de Sousa da Câmara para os serviços públicos, contràriamente ao que se poderia esperar pelo seu *curriculum* e pelo apaixonado interesse que mostrara pelos problemas de Nosologia e de Olivicultura, faz-se pelo Serviço de Fiscalização do Pão, em 1898 (Portaria de 25 de Julho). Porém, logo a 3 de Agosto desse ano, é colocado por despacho ministerial num cargo que corresponde mais à sua vocação, sendo nomeado Assistente do Laboratório de Entomologia e Nosologia Vegetal.

Aí, em colaboração com o seu antigo condiscípulo de instrução primária Antero Frederico de Seabra, chegado de Paris onde se tinha especializado em Entomologia, pública sob o título de *Trabalhos do Laboratório de Patologia Vegetal, n.º 1*, uma *Lista dos insectos e acarios remetidos para o Laboratório* e *Apontamentos sobre cochonilhas — Espécies madeirenses.*

Em 1901 é nomeado Chefe de Serviço no Instituto de Agronomia e Veterinária, entrando no ano seguinte para o quadro técnico do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, como Agrónomo de 3.ª Classe. Porém, a sua principal actividade continua a ser no Laboratório de Entomologia e Nosologia Vegetal. Neste ambiente de trabalho tão do seu agrado, e que viria a recor-

dar sempre com saudade, sob a direcção de Veríssimo de Almeida e ao lado de uma pleiade de distintos agrónomos e daquele que viria a ser o grande entomologista Antero de Seabra, afirma cada vez mais vincadamente as suas excepcionais qualidades de investigador, dividindo o seu tempo entre a Entomologia e a Micologia. Nos últimos mêses de 1902 pública em *A Agricultura Contemporânea*, **12** (11): 338-340 e **12** (12): 375-376 *« O pulgão da vinha »* Phloeotribus oleae *(Fabr.) Mod.* Dos estudos que então realizou destacam-se ainda os trabalhos sobre as cochonilhas, que só vieram a ser publicados mais tarde:

1903 Quatro espécies de cochonilhas portuguesas. *Revista Agronómica*, **1**: 26-31.

1904-1906 Subsídios para o estudo das cochonilhas portuguesas. *Revista Agronómica*, **2** (12): 378-381; **4** (3): 92-95 e (4-5): 148-149.

As dificuldades de acesso aos quadros do ensino superior de agricultura, dentro de uma especialidade, eram incomparàvelmente maiores naquele tempo do que o são hoje, e assim vê-se obrigado, como aliás já sucedera a Veríssimo de Almeida, a candidatar-se sucessivamente aos lugares que vão sendo abertos a concurso, até atingir o seu alvo: a Patologia Vegetal. Assim, sempre mediante brilhantes concursos de provas públicas, vai ocupando os cargos de lente de Viticultura e Arboricultura (24 de Abril de 1905), o de Professor de Silvicultura e Tecnologia Florestal (14 de Janeiro de 1909) e, mais tarde, o de lente proprietário desta Cadeira (29 de Maio de 1911), sendo finalmente transferido para a propriedade da cátedra ambicionada, Parasitologia e Patologia Vegetal, por Decreto de 26 de Dezembro de 1914, onde substitui, ainda em vida deste, o seu Mestre José Veríssimo de Almeida que « quiz ver-se substituído na cadeira de Patologia Vegetal, que criara, pelo discípulo a quem consagrava afecto, por assim dizer, paternal ... ».

Por todas as cadeiras por onde passou, deixou o Prof. Sousa da Câmara sempre bem vincado, não só o seu ensino, mas também o seu contributo para o progresso dessa ciência, como o fica a

atestar a soma de trabalhos sobre a oliveira a que já se fez referência, o « Esboço monográfico da Amendoeira » — « Notícia Histórica » (*Revista Agronómica*, **6**: 17-20, 33-37, 65-69, 81-86. 1908), editado também em separata, bem como grande número de Relatórios, infelizmente dispersos pelos nossos arquivos. Se mais trabalhos não nos legou sobre os assuntos das Cadeiras que regeu, é porque a sua actividade marcante, absorvente mesmo, continuou sempre a afirmar-se no campo da Taxonomia Micológica, actividade de que nunca conseguiram afastá-lo as obrigações do ensino das outras ciências, ou as responsabilidades oficiais a que o levou o seu reputado prestígio de Professor, de Investigador e de íntegro Homem Público. Entre os cargos e funções deste género que desempenhou, citaremos os de:

— Vice-Director do Instituto Superior de Agronomia (1912) e Director do mesmo estabelecimento de ensino, primeiro interinamente (1919) e depois por diversas vezes e por longos períodos em efectividade, bem como a participação em numerosas comissões de serviço, inerentes ou relacionadas com estas funções. Embora não seja este o lugar próprio para pormenorizar a forma como o Prof. Sousa da Câmara impulsionou e influiu pessoalmente na elevação do nível pedagógico, técnico e científico do nosso Instituto Superior de Agronomia (pois pretendemos documentar agora a sua obra científica e especialmente micológica), seria no entanto indesculpável não evidenciar a importância decisiva da sua directoria sobre o ensino agronómico em Portugal. Sob a sua égide, pelo exemplo perseverante no trabalho e na luta constante pelo progresso do Instituto, diríamos que, com os olhos postos em Ferreira Lapa, Veríssimo de Almeida e Pereira Coutinho, o ensino e a investigação foram considerados inseparáveis, levando a sua mística a que em todos os laboratórios fosse sempre mantido um cantinho aberto aos que quizessem investigar.

— Vice-Presidente da Junta Central da Campanha do Trigo, cargo em que conduziu a Agronomia portuguesa a um apogeu de prestígio junto da Lavoura nunca antes atingido, o que levou os

poderes públicos a nomeá-lo, como prova de reconhecimento pelos serviços prestados, Director do Centro de Investigação Agrária, para a realização do qual nunca foram dados, infelizmente, os meios necessários.

— Deputado, Senador, Governador Civil de Évora e, muito de passagem, Ministro da Agricultura, funções políticas a que o obrigaram as suas indefectíveis convicções liberais e republicanas — sempre probas, marcadamente tolerantes e respeitadoras dos credos e sentimentos dos seus compatriotas — e a sua enorme devoção pela Grei. As desilusões e os desgostos políticos levaram-no a resignar mandatos de Senador, a pedir a exoneração dos cargos de Governador Civil e de Ministro, mas nunca lhe fizeram perder a fé doutrinária nem a confiança nos seus ideais, assim como jamais o induziram a diminuir o valor dos seus contraditores ou adversários políticos, mesmo quando estes se lhe não opunham de frente. Na política, como aliás nas restantes facetas da vida nacional, Manuel de Sousa da Câmara considerava só dois campos: o dos homens honestos, que deviam ser respeitados quaisquer que fossem as camadas sociais de que proviessem ou os credos que seguissem, e o dos deshonestos, que deviam ser tratados como doentes morais, a corrigir mais pela educação do que pela punição.

Os trabalhos iniciais de taxonomia micológica foram realizados pelo Prof. M. de Sousa da Câmara sob os conselhos de Veríssimo de Almeida, datando de 1901 as primeiras determinações de fungos registadas em publicações, quando tinha portanto 29 para 30 anos de idade. São dessa altura, além de uma Plasmodioforácea — *Plasmodiophora Brassicae* Woron. — 23 espécies micológicas.

Em 1903, ano em que se inicia a publicação da *Revista Agronómica*, que tem como Comissão Redatora J. Veríssimo de Almeida, J. Rasteiro e M. de Sousa da Câmara, começam também, o primeiro e último destes ilustres Agrónomos, a publicação dos *Estudos Mycológicos — Trabalhos realizados no Laboratório de Nosologia Vegetal. Espécies e formas novas de fungos da flora mycológica*

de Portugal. (10) [1]. O trabalho é precedido de uma nota em que Veríssimo de Almeida, depois de resumir a história dos estudos micológicos em Portugal, e de lamentar que desde 1893 tenha parado a publicação das *Contributiones ad floram mycologicam lusitanicam* pela Universidade de Coimbra, e de se referir ao pequeno herbário da Cadeira de Nosologia, escreve:

«Com a coadjuvação do Snr. Souza da Camara, consegui reunir 200 especies, uma centena das quaes ainda não conhecidas na nossa flora mycologica, e entre estas umas tantas que nós — eu e Souza da Camara — reputamos como inteiramente novas. São de algumas d'estas as diagnoses e estampas agora publicadas na *Revista Agronomica*.

«A serie completa, embora prompta para entrar no prelo, fica esperando por outra fórma de publicação ...».

Nesta contribuição aparecem as diagnoses das primeiras espécies e variedades novas para a Ciência, descritas pelo nóvel micologista Manuel de Sousa da Câmara. São elas:

Ustilago Dracaenae
Leptosphaeria Dracaenae
Coniothyrium concentricum (Desm.) Sacc., var. *Pincenectiae*
Stagonospora borbonicae
Ovularia Cercidis
Cercospora Bizzozeriana Sacc. et Berl., var. *Drabae*
Macrosporium Geranii

No mesmo ano ainda Veríssimo de Almeida publica as Centúrias I e II sob o título *Contribution à la Mycoflore du Portugal* (Lisboa, Typ. La Bécarre, 1903, 51 p.), escrevendo no prefácio: «A M. Souza da Camara, à M. Cardoso de Menezes, maintenant professeur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Coïmbre, à tous ceux enfin qui plus ou moins ont prêté leur concours à ce petit travail, je me fais un plaisir de leur adresser mes remercî-

---

[1] Este número indica a obra onde foi feita a publicação. V. Bibliografia.

ments bien sincères, surtout à M. Camara, qui en a été aussi un précieux collaborateur en déterminant beaucoup d'espèces de cette *Contribution* ».

Efectivamente, entre as 200 espécies mencionadas nessa contribuição, 42 são determinadas por M. de Sousa da Câmara, sendo vinte novas para Portugal e cinco (as descritas no trabalho anterior) novas para a Ciência.

A primeira contribuição para a Centúria III, que Veríssimo de Almeida e M. de Sousa da Câmara publicam com o título « Contribuição para a Mycoflora de Portugal » no Vol. 1 da *Revista Agronómica* (pag. 56-59) aparece ainda antes da *Contribution* que contém as Centúrias I e II. Nela são descritas, além de vários fungos, duas espécies novas: *Auerswaldia quercina* S. Cam. e *Macrosporium Dianthi* Almeida et S. Cam., esta a primeira espécie da autoria comum dos dois micologistas.

Sob o título *Trabalhos do Laboratório de Nosologia Vegetal* publica-se mais tarde (*Revista Agronómica*, **1**: 89-92) *(10)* uma nova lista de fungos, entre os quais três espécies novas para a Ciência, criando-se para uma delas o primeiro género dos autores, *Sporoctomorpha* Almeida et S. Cam., com a espécie-tipo *S. Magnoliae* Almeida et S. Cam.

Em números seguintes da mesma revista retomam em conjunto a publicação da Centúria III, agora sob o título *Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae*. III *(13)*. Nesta centúria, além de criarem diversas espécies novas, uma dedicada a Júlio Henriques *(Macrophoma Henriquesiana)* e outra a A. Frederico Moller *(Phoma Molleri)* criam também os géneros *Ophiopeltis (O. Oleae)* e *Coutinia* [1] *(C. Agaves)*, este último em tributo de homenagem ao seu Colega e insigne Botânico D. António Xavier Pereira Coutinho.

A primeira contribuição para a Centúria IV em *Contributiones*

[1] Este género não foi mantido pelos seus autores, e a sua espécie-tipo foi considerada como uma nova espécie de *Botryosphaeria (B. Agaves)*.

ad Mycofloram Lusitaniae aparece ainda em 1904, prosseguindo a sua publicação nos três anos seguintes *(14)*.

Em 1909, tendo-lhes sido oferecidas as páginas do *Boletim da Sociedade Broteriana* para publicação dos seus trabalhos, pelo Dr. Júlio Henriques, reunem ás Centúrias III e IV, já publicadas na *Revista Agronómica* (1903 e 1904), uma nova Centúria, a V, constituida sobretudo por material que lhe tinha sido enviado por A. Frederico Moller, ordenando sistemàticamente os fungos das três centúrias, que deram ao prelo sob o título: *Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae. Centuriae III, IV et V (15)*. Nesta contribuição são descritas 48 espécies novas para a Ciência, de que são co-autores Veríssimo de Almeida e Sousa da Câmara, e cento e cinquenta novas para a flora portuguesa.

Foi este o último trabalho de sistemática publicado em colaboração pelos dois grandes micologistas portugueses. Veríssimo de Almeida foi eleito a 1 de Novembro de 1908 para a primeira Vereação republicana da Câmara Municipal de Lisboa, onde ocupou o lugar de Vice-Presidente, e passou a dedicar a maior parte do seu tempo a esta corporação administrativa, labutando com «rígida honestidade» para que a sua honrada gerência auxiliasse a abrir caminho ao advento do Regimen Republicano. Isto obrigava-o a afastar-se do seu microscópio, agora só quase ocupado pelo seu mais directo colaborador, que procurava preencher a falta do seu querido Mestre, Colega e Amigo. Em 1910 o Prof. M. de Sousa da Câmara publica *Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae. Centuria VI (16)* e nela escreve com sentida mágua e sincera modéstia: «Com verdadeiro pesar, sentimos que o sabio professor José Veríssimo d'Almeida se excusasse a subscrever esta contribuição, valorizando-a com a reconhecida autoridade do seu nome, tanto mais que tambem concorreu para o acabamento d'aquella, pondo sempre ao nosso dispôr e com a melhor boa vontade, os seus multiplos recursos, filhos de um vasto saber e de uma grande intelligencia; semelhante isenção, na apparencia singella, constitue, bem o sabemos, mais um favor que o mestre querido presta ao discipulo

grato. Ao eminente homem de sciencia e ao maior amigo endereçamos os melhores agradecimentos por tantos e tão repetidos obsequios, e aqui patenteamos o profundo respeito que mantemos pelo seu bello caracter». Não resistimos a fazer esta transcrição que retrata, ao mesmo tempo, as duas grandes personalidades de dotes morais tão afins.

A Centúria VI compreende nove espécies novas para a Ciência e 44 novas para Portugal, incluindo uma colhida e determinada por Cardoso de Menezes.

Em 1910 estuda o material coligido em S. Tomé pelo Eng. Agrónomo A. Canas Mendes, e publica em colaboração com ele *Mycetes aliquot et Insecta pauca Theobromae Cacao in Sancti Thomensis Insula (30)*, e descreve doze espécies, quatro das quais novas para a Ciência:

Cesatiella polyphragmospora
Macrophoma scaphidiospora
Camarosporium megalosporum
Pirostoma tetrapsecadiosporium

Finalmente, e como já referimos, Manuel de Sousa da Câmara é transferido, por Decreto de 26 de Dezembro de 1914 (Diário do Governo de 6/1/1915), para a propriedade da Cadeira de Parasitologia e Patologia Vegetal, podendo desde então fazer coincidir os assuntos da sua investigação com o campo do seu ensino.

Ocupando a cátedra em que o seu Mestre tanto o desejou ver, só dela se afastou por breves impedimentos, em 1920 durante a sua ausência em S. Tomé, e em 1921 por uma curta passagem pelas cadeiras do Poder. Nesses impedimentos substituíu-o o seu devotado amigo e antigo Professor Filipe de Figueiredo. De facto, Veríssimo de Almeida e Filipe de Figueiredo foram sempre para o Prof. Sousa da Câmara dois venerados Mestres, ligados à sua aprendizagem micológica, a quem dedicou grande afecto e a quem não separava no seu coração, escrevendo mesmo: «Dois professores conheci na Escola aos quais tudo devo: Verissimo de

Almeida e Filipe de Figueiredo; a ambos dediquei em todos os tempos, a maior admiração, reconhecendo-lhes talento brilhante, saber profundo, fino trato e uma bondade que os torna credores da mais profunda gratidão dos que lidaram e lidam com estes grandes ornamentos da sciencia agronomica».

Em 1916 dá ao prelo novo trabalho micológico, publicando a Centúria VII *(17)* que dedica à meméria do seu Mestre com as seguintes palavras: «Ao iniciarmos a classificação micológica dos exemplares que constituem o material em que se baseia a presente centúria, jamais poderíamos prever o desaparecimento do ilustre homem de sciência, José Veríssimo de Almeida, do sábio professor, de quem tivemos a suprema dita de ser modesto discipulo, do vulto erudito, de quem fomos humilde colaborador em vários trabalhos e do grande carácter, cheio de isenção, com cuja amizade sobremodo nos honrámos. À sua memória, sempre querida e nunca olvidada, oferecemos êste trabalho, o qual, sem valor é certo, tem todavia um mérito, o de representar muita gratidão por aquele que foi o nosso melhor amigo, sempre dedicado e lial, sempre sincero e desinteressado».

Não sería, porém, esta a última homenagem que prestaria ao grande patrono da micologia portuguesa, de quem faria o panegírico *(23)*, discursando na abertura das aulas do Instituto Superior de Agronomia em 12 de Janeiro de 1919; quase diàriamente, durante as horas de trabalho, se lhe referia também com palavras de grande admiração e amor, tendo-lhe dedicado as seguintes espécies micológicas:

1916 — *Placosphaeria Almeidaeana* S. Cam. *(17)*
1929 — *Leptosphaeria Almeidae* S. Cam. *(32)*
1929 — *Massarina Almeidaeana* S. Cam. *(26)*
1936 — *Leptosphaeria Almeidaeana* S. Cam. *(20)*
1939 — *Gnomonia Almeidaeana* S. Cam. et C. Luz *(42)*
1950 — *Helminthopeltis Almeidaeana* S. Cam. *(57)*

Esta Centúria VII é sem dúvida o produto do seu trabalho de Naturalista Assistente da Secção de Parasitas Vegetais do

Laboratório de Nosologia do Instituto Superior de Agronomia (lugar para que fora nomeado em 1911), trabalho naturalmente interrompido frequentemente pelas obrigações do ensino, as responsabilidades da direcção do Instituto, afazeres oficiais e ainda pela actividade política.

Neste estudo descreve quatro espécies e uma forma novas para a Ciência, 24 espécies ainda não citada sem Portugal, bem como a sua primeira espécie angolana, *Rabenhorstia Raphiae* S. Cam.

Antes de terminar o ano de 1916 aparecem ainda publicados, em colaboração com D. Martinho F. Pereira Coutinho e R. Moniz da Maia, seus colaboradores e assistentes, os resultados dos estudos sobre material de coqueiros doentes da Zambézia *(35)*, descrevendo aí, entre outros fungos, uma espécie nova: *Mycogone aurantiaca* S. Cam.

Entre 1915 e 1918 colabora activamente na *Gazeta das Aldeias*, respondendo a numerosas consultas sobre Sanidade Vegetal.

Os problemas da orientação do ensino superior agronómico e a actividade política roubam-no de novo um tanto aos seus estudos de laboratório, sem contudo o fazerem abandonar de todo a sistemática micológica. Assim, estuda durante este período o material colhido pelo Eng. Agrónomo Amando de Seabra em S. Tomé e por outros em Angola e nos Açores, publicando em 1920 o seu primeiro trabalho sobre fungos insulares e ultramarinos *(28)*. Talvez estimulado pelo material que recebeu de S. Tomé desloca-se em comissão especial a esta ilha onde procede ao estudo das doenças do cacaueiro e outras plantas tropicais, publicando em 1923 a sua primeira contribuição para a série *Minutissimum Mycoflorae subsidium Sancti Thomensis Insulae (31)*.

A solicitação da Companhia da Ilha do Príncipe, alarmada pelos graves prejuizos que o *Heliothrips rubrocinctus* está causando em S. Tomé, faz demorada estadia na Ilha, tendo como colaborador o Eng. Agrónomo D. Martinho Pereira Coutinho, então seu Assistente no Instituto, e estudam em pormenor o estado sanitário das plantações, publicando os resultados em 1923 *(34)*. Colhe também

insectos que Antero de Seabra estuda e sobre os quais publica em 1923 um trabalho intitulado *Insectes de S. Tomé provenant de la mission d'étude du Prof. Sousa da Camara en 1920.*

S. Tomé, onde deixou tantos amigos e admiradores, como o pudemos testemunhar ainda em 1951, ficou sendo sempre para o Prof. Sousa da Camara uma Ilha de Encantos, à qual se referia pelos anos fora com expressões de saudade, estudando com o maior interesse todo o material micológico que lhe enviavam dali *(32* e *33).* De resto, umas das máguas do último quartel da sua vida era não ter tido possibilidade de conhecer os outros territórios ultramarinos portugueses, para estudar a sua micoflora.

Terminado o trabalho de S. Tomé encontra-se o Prof. Camara numa fase difícil da sua vida de investigador, não só devido à falta de colaboradores, como também pelo muito tempo que lhe ocupa a direcção do Instituto Superior de Agronomia, a Comissão encarregada de estudar a reorganização do Ministério da Agricultura, e os múltiplos problemas que surgiram da greve de 1926, problemas que o preocupavam pelos reflexos que tinham sobre a vida dos estudantes, que sempre acompanhava com grande simpatia e trato quase paternal.

Em 1926 aparece ume pequena nota sobre um fungo da hera *(36)*, mas as suas investigações micológicas continuam reduzidas. É possível que tenha sido o violentíssimo golpe que o atingiu em 1927, enlutando-lhe para toda a vida o coração de Pai extremosíssimo, que o isolou do mundo e de novo o prendeu aos seus fungos.

Foi neste doloroso período da vida do Mestre que, por conselho do Prof. J. Boaventura de Azevedo, seu e meu grande Amigo, comecei o estágio em Patologia Vegetal, e ainda hoje tenho presente o semblante triste e distante com que tantas vezes o encontrava quando lhe levava preparações para estudo. O Professor Filipe de Figueiredo, já reformado e bastante doente, aparecia então com relativa frequência pelo Laboratório, sob diversos pretextos, mas de facto para acompanhar o seu antigo discípulo e querido Amigo, incitando-o a retomar os trabalhos micológicos e

seguindo com alvoroço o recomeçar das suas pesquisas. Ninguém mais do que ele, arrastando-se até à Tapada da Ajuda, ajudou o Prof. Sousa da Camara a vencer aquela tremenda crise, estimulando-o carinhosamente ao trabalho diário de investigação.

Em 1929 aparece o seu novo trabalho sobre fungos de S. Tomé dedicado à memória da sua caríssima filha Inez Manuela. Nele vem descrito o novo género *Polylagenochromatia*, além de cinco novas espécies, entre as quais a *Leptosphaeria Almeidae*, dedicada à memória do seu Mestre *(32)*.

Ainda no mesmo ano e com o mesmo sentimento de saudade dedica à memória de sua Filha a VIII e IX Centúrias *(18)*, onde figuram 100 novas espécies para a flora portuguesa e 30 novas para a Ciência; publica a segunda contribuição dos *Mycetes aliquot novi aliique in mycoflora Lusitaniae ignoti (26)*, onde descreve cinco novas espécies para a Ciência, uma delas a *Massarina Almeidaeana* S. Cam. que é um novo preito de homenagem à memória do seu Mestre; e apresenta à Academia das Ciências uma comunicação sobre a doença dos sobreiros causada por uma *Endothiella*, provàvelmente a *E. gyrosa* Sacc. Ao findar esse ano, a 9 de Dezembro, é nomeado Vice-Presidente da Junta Central da Campanha do Trigo, à qual vai dedicar o melhor do seu esforço e contribuir decisivamente para que essa arrancada seja um marco na elevação do nível técnico da agricultura portuguesa.

Embora nos anos que se seguem as suas tardes venham a ser ocupadas com os trabalhos da Campanha do Trigo, rara é a manhã em que não dedica algumas horas aos estudos micológicos. Em 1930 apresenta à Academia das Ciências uma comunicação sobre a divisão do género *Stemphylium (37)*, criando o género *Sarcymatosporium*, e em 1931, além de duas comunicações feitas à mesma douta instituição, respectivamente sobre um novo género das Nectrioidaceas — *Cleistocystis* S. Cam. *(38)* e sobre o *Verticicladium chromosporium* S. Cam. *(39)*, publica a terceira contribuição dos *Mycetes aliquot novi aliique in mycoflora Lusitaniae ignoti (27)*, em que, num total de 23 espécies, descreve seis novas para a Ciência.

Por despacho de 6 de Julho de 1931 é louvado pelos relevantes serviços prestados à agricultura nacional durante a superior e desinteressada orientação que deu aos Serviços da Campanha da Produção Agrícola, nome que tomou a Campanha do Trigo depois de alargado o seu âmbito.

A X Centúria aparece em 1932 e nela figuram determinações feitas ainda sobre as velhas colheitas de Moller, juntamente com outras de material colhido nesse ano *(19)*. Esse trabalho contém, além da revisão do género *Leptosphaeria* Ces. et De Not., que divide nos dois novos géneros *Dendroleptosphaeria* e *Lopholeptosphaeria*, 43 novas espécies para Portugal, das quais 16 novas para a Ciência; nele se emenda também a classificação de *Verticicladium chromosporium* que havia considerado como espécie nova.

Durante os anos de 1930 a 1932, a conselho do Mestre Manuel Sousa da Câmara, iniciei a colheita de Basidiomicetas, principalmente nos concelhos de Sintra e Cascais, e raro era o Domingo ou dia feriado em que se não colhiam numerosos cogumelos que, de regresso, deixava ao Prof. D. António Pereira Coutinho na sua casa da Quinta da Ribeira, em Caparide. Em geral recebia também a sua crítica às minhas tentativas de determinação da colheita anterior, e no dia seguinte levava para o Laboratório as listas corrigidas, frequentemente sob a forma de cartas, juntamente com as últimas aquisições da minha aprendizagem.

Como resultado do interesse que este ramo da micologia então me despertava e do entusiasmo com que absorventemente colhia e tentava identificar Eubasidiomicetas, várias vezes aconteceu que, ao chegar o Prof. Sousa da Câmara ao Laboratório, eu não só não tinha colhido material das outras Ordens de fungos, como nem mesmo tinha feito as preparações para o trabalho do dia. Tìmidamente e envergonhado confessava a minha falta, ouvindo sempre as mais atenciosas e estimulantes palavras de incitamento a prosseguir na colheita de Basidiomicetas. Ia, então, à pressa, rebuscar nas velhas e inexauríveis colheitas de Moller ou nos exemplares trazidos de S. Tomé, algum espécime que ainda pudesse

servir para as preparações. Entretanto, Mestre Sousa da Câmara, com visível satisfação e inegualável cuidado, ia etiquetando e arrumando o material já estudado, que eu tinha trazido da Quinta da Ribeira, contando com frequência factos da vida do grande botânico português.

Dada a dificuldade que encontrámos no acesso à bibliografia portuguesa sobre este grupo de fungos, sugeri mais de uma vez ao Prof. Câmara que ele poderia preparar um catálogo dos Basidiomicetas portugueses: Escusava-se, sorrindo, e dizia que não era um grupo da sua especialidade, que quem o poderia fazer era o Senhor D. António. Calcule-se a minha surpresa quando, em 1945, tendo ido trabalhar para sua casa, vi sobre a mesa um volumoso manuscrito desta obra já quase concluída, e que o seu autor olhava com alegre sorriso.

Quando parti para Cambridge nos primeiros dias de 1933, Mestre Sousa da Câmara ficou trabalhando sem qualquer auxiliar, até que, por sugestão do Prof. António Câmara, o Eng. Agrónomo Carlos Gomes da Luz, a quem uma pertinaz doença havia impossibilitado de trabalhar durante vários anos, vem iniciar a sua especialização em Micologia no Laboratório de Patologia Vegetal. Ràpidamente se estabelece entre Mestre e discípulo a mais íntima e proveitosa colaboração, pois Carlos Luz fez tão extraordinários progressos no campo da taxonomia micológica que, passado menos de um ano, o viemos encontrar trabalhando perfeitamente à vontade no assunto, numa estreita colaboração que se iria manter, quase dia a dia, até o fim da vida deste desditoso Colega.

Em 1936 publica-se a XI Centúria *(20)*, dedicada ainda à memória saudosíssima de sua Filha Ignez Manuela. Neste trabalho, que contém 64 espécies encontradas pela primeira vez em Portugal, descrevem-se 31 espécies novas para a Ciência, uma dentre essas mais uma vez recordando Veríssimo de Almeida, a *Leptosphaeria Almeidaeana* e uma outra, *Macrophyllosticta Unamuniana* dedicada ao notável micólogo espanhol Padre L. Unamuno que muito admirou e a quem sempre o uniram laços de grande amizade. É nesta

publicação que aparecem as duas primeiras espécies determinadas por C. Gomes da Luz — *Puccinia Pruni-spinosae* e *Phragmidium violaceum*. Também em 1936 se inicia a publicação de uma nova série de contribuições denominada *Mycetes aliquot Lusitaniae (40)*, agora já com a colaboração de Gomes da Luz, onde se descreve o novo género *Microsphaeropsis* S. Cam., Oliv. et Luz, dez novas espécies, e 44 citadas pela primeira vez em Portugal.

Criada a Estação Agronómica Nacional em princípios de 1937, ficou o seu Departamento de Fitopatologia instalado provisòriamente no Laboratório de Patologia Vegetal «Veríssimo de Almeida», à sombra do saber, experiência e bondade do seu Director, até que em 6 de Janeiro de 1938 o seu pessoal se foi juntar ao dos outros Departamentos já então instalados, também provisòriamente, no Edifício dos Jerónimos, em Belém. Mestre Manuel de Sousa da Câmara acompanha os seus discípulos e colaboradores, com eles compartilhando o sossego e o desconforto da frígida galeria, onde os «gabinetes» eram simbòlicamente marcados por bancadas e estantes, mas onde se vivia a fé e o irradiante entusiasmo que a todos comunicava o jovem Director, seu filho, o Prof. António de Sousa da Câmara.

Carlos da Luz é neste período o seu mais próximo colaborador, mas todos os outros recebem os ensinamentos do seu saber, o estímulo da sua incansável capacidade de trabalho, o influxo da sua bondade. A bancada onde trabalha ao microscópio é um ponto de romagem diária onde todos se quedam alguns momentos.

Antes de terminado esse primeiro ano de Belém aparece o primeiro trabalho subscrito pelo Mestre e Carlos da Luz, dedicando ambos à memória do ilustre botânico Prof. Luís Wittnich Carrisso um pequeno estudo sobre alguns fungos das nossas Ilhas Atlânticas e da Índia Portuguesa *(29)*, onde consagram uma espécie — *Paranectria Carrissiana* S. Cam. et Luz — ao homenageado.

Em 1939 inicia-se a publicação da *Agronomia Lusitana* e logo no primeiro volume aparecem duas contribuições, a II e a III, dos *Mycetes aliquot Lusitaniae* de Sousa da Câmara e Gomes da Luz,

a II *(41)* com 28 espécies não citadas prèviamente em Portugal e nove novas para a Ciência, e a III *(42)* contendo, entre 37 novas para o País, dez novas para a Ciência, e ainda o novo género *Clypeosphaerulina* S. Cam.

Ainda nesse ano inicia com Carlos Luz a publicação do primeiro fascículo de uma nova série de trabalhos de que tanto gostava, especialmente dedicados às ferrugens — *Uredales aliquot Lusitaniae* — dando-me a honra de ser seu colaborador. O primeiro trabalho desta série *(52)* é constituído por uma centúria de Uredíneas portuguesas, das quais 26 observadas pela primeira vez no Continente. Segue-se em 1940 a segunda contribuição *(53)*, onde são enumeradas 40 espécies, das quais seis pela primeira vez encontradas em Portugal, incluindo duas espécies e três formas novas para a Ciência.

Em 1941 continua com Gomes da Luz a trabalhar nos *Mycetes aliquot Lusitaniae*, publicando as contribuições IV *(43)* e V *(44)* desta série figurando nelas, respectivamente, 37 e 17 espécies pela primeira vez citadas na Metrópole, descrevendo-se na primeira duas espécies, uma variedade e uma forma novas para a Ciência, e na segunda seis espécies novas.

A 18 de Novembro de 1941, quando completava 70 anos de idade, foi atingido pela lei que lhe impunha a reforma, tendo-se afastado das suas funções de Professor Catedrático em pleno vigor físico e mental. Em Janeiro de 1942 tivemos a imerecida honra de ocupar o seu lugar no ensino, e pudemos então sentir o vácuo que o seu afastamento deixara naquela Cátedra, vácuo que nunca conseguimos preencher, pois, como disse ao meu primeiro Curso « O seu espírito tinha a ânsia da investigação, transmitindo ao seu ensino aquela grandeza que transforma o Professor em Mestre. Nas suas aulas impressionava o conhecimento exacto do material que ensinava. Cada fungo sobre que ministrava o seu ensino tinha para si uma história própria e um lugar na história da sua própria vida, pois poucos eram os que não tivesse estudado em material observado e identificado cuidadosamente. Muitas dessas espécies

tinham sido permutadas com micologistas ilustres, como Cavara, Saccardo, Sydow, Torrend, Petri, Jackzewsky, Fragoso, Unamuno, Maire, Shear, Westerdijk, etc., outras lhe tinham sido dedicadas por investigadores bem conhecidos, tais como as *Macrophoma Camarana* Trav. et Spes., *Phomopsis Camarae* Frag. e *Tilletia Camarae* Unam., e recordavam-lhe certamente boas amizades e o apreço em que eram tidos os seus trabalhos. Inteligência aberta à evolução científica, modificava e adaptava de ano para ano o programa do seu curso verbal, procurando, sempre que a ocasião se proporcionava, mostrar esta ou aquela faceta da investigação micológica, sem impor no entanto os seus juizos. Isto explica o entusiasmo das suas aulas e o segredo do seu ensino tão difícil de igualar».

Sem abandonar o Laboratório do Instituto — de que fora nomeado Director Honorário por portaria de 9 de Julho de 1942 — a sua presença na Estação Agronómica torna-se agora mais constante. Carlos Luz, Teixeira de Vasconcellos e eu próprio ocupamos-lhe muito do seu tempo no estudo do material que servirá de base a futuras publicações.

Durante o ano de 1942 vêm a lume na *Agronomia Lusitana* duas novas publicações micológicas ainda assinadas por Carlos Luz, uma delas a VI contribuição de *Mycetes aliquot Lusitaniae (45)*, onde se mencionam 34 espécies observadas pela primeira vez em Portugal, três das quais novas para a Ciência, e a outra com a minha colaboração, que é a terceira lista de *Uredinales aliquot Lusitaniae (54)*, com sete espécies novas para o País e uma forma nova para a Ciência.

Estes seriam, infelizmente, os últimos trabalhos em que colaboraria o seu melhor discípulo e devotado companheiro Carlos Gomes da Luz. A doença afasta-o do nosso convívio, que a sua sensibilidade moral evita, primeiro por curtos intervalos, depois retem-no durante meses em casa, em doloroso sofrimento. Mestre Sousa da Camara acompanhava com viva preocupação a marcha da doença, e o rítmo do seu próprio trabalho abranda. O rude

golpe da morte do seu dedicado colaborador fá-lo escrever no artigo que lhe dedicou na *Agronomia Lusitana* (Vol. 6, p. 219, 1944): «De largas faculdades de trabalho, sempre cuidadoso, deligente, procurando aprender, procurando acertar, conseguiu, em pouco tempo, distinguir-se na sistemática micológica e ser um valor efectivo, dentro da matéria escolhida, muito para admirar. A grande diferença de idades, existente entre nós, jamais faria supor que o velho mestre ficasse e o novo, novíssimo agrónomo partisse, deixando-nos grata recordação pelo seu belo, nobre carácter, e amargo pesar pelo seu desaparecimento».

Tão sinceramente sentidas eram as suas palavras de mágua e saudade, e tão real era a falta que sentia com a perda da sua colaboração, que ainda dois anos mais tarde repetia: «Era êle, o simpático colega, notável, insigne taxonomista de micetas; era ele auxiliar e constante colaborador do velho mestre,... era ele, enfim, dos recentes agrónomos, um dos que me haviam de substituir, com vantagem, na sistemática dos fungos, pensava eu. Mas, o destino subverteu tudo, modificou aquilo que imagináramos, roubando-o à convivência, à afeição da família e dos admiradores, aos quais se impunha pelo carácter benévolo, agradável, incorruptível, pelos largos conhecimentos adquiridos, em curto espaço de tempo, e pela natural e fácil compreensão. Mais, muito mais do que ninguém, particularizando os camaradas de laboratório, senti a sua morte, a sua perda; considerava-o, na verdade, elemento de absoluta confiança em as determinações específicas, a propósito das Talófitas» *(21)*.

Entretanto, nos primeiros dias de Outubro de 1943, chegava outra desditosa notícia: o Rev. Padre Luiz Maria Unamuno, O. S. A., o continuador da obra micológica de Gonzalez Fragozo, morrera em Madrid.

A correspondência que os dois micólogos peninsulares haviam trocado durante anos, a permuta de trabalhos e de material que mantinham, haviam dado à sua mútua admiração laços de grande amizade. Durante o cerco de Madrid, Manuel de Sousa da Câmara

viveu dias de grande preocupação com o que poderia acontecer ao seu ilustre confrade espanhol, procurando interceder pela sua sorte servindo-se de amigos comuns. Foi durante este período que lhe dedicou uma espécie que havíamos colhido em Sintra, em folhas da árvore do chá, *Macrophyllosticta Unamuniana*.

Terminada a guerra civil em Espanha, em 1939, chegou-nos finalmente a boa nova de que o Padre Unamuno se encontrava bem. Foi um momento de grande alegria para Mestre Sousa da Câmara, que raramente exteriorizava os seus sentimentos. Nesse dia, porém, abandonou o microscópio, convidando Carlos da Luz e a mim para irmos espairecer, e passámos o resto da tarde colhendo material para estudo.

Depois da morte de Carlos Luz, e para ajudar a preencher a lacuna por ele deixada no laboratório, procurou-se pôr a seu lado uma nova auxiliar, e em breve começou a trabalhar com o Mestre a jovem agrónoma D. Maria Rosália de Sousa Dias, que em pouco tempo se tornou uma dedicada colaboradora. Juntaram-se-lhe mais tarde, primeiro a Dr.ª Maria Eugénia Amorim Pereira da Costa, do Laboratório de Patologia Vegetal « Veríssimo de Almeida », e depois as Senhoras Dr.ª Maria Teresa Lucas e Dr.ª Aniceta Clotilde dos Santos, primeiro tirocinantes e depois naturalistas, respectivamente da Estação Agronómica Nacional e da Direcção Geral dos Serviços Florestais, que formaram, juntamente com o Engenheiro Agrónomo Augusto Teixeira de Vasconcellos, a valiosa equipa dos seus últimos colaboradores, que o acompanhou com dedicação e carinho até o final da vida.

Naquele primeiro período de transição depois da perda de Carlos Luz, tentando minorar a falta do seu dilecto colaborador, procurei acompanhar o querido Mestre sempre que as ocupações do Instituto o permitiam, retomando dois trabalhos em que vinha colaborando desde há anos e que vieram a publicar-se em 1945 e 1946: *Contributio Fungorum minima in Lusitania collectorum*, a parte I, *Oomycales (55)*, incluindo quinze Ficomicetas ainda não citados na flora portuguesa e duas espécies de *Peronospora* novas para

a Ciência; a parte II, *Ustilaginales (56)*, que contem seis espécies mencionadas pela primeira vez nos nossos territórios.

O final de 1944 e o ano de 1945 não proporcionaram ao seu trabalho sossego ou prazer. A doença da Esposa, a quem devotava tanta estima, atenções e carinho, ocupava-lhe de tal forma o espírito que as horas de pesquisa eram cada vez mais descontínuas e inquietas. Dias houve em que, indo a Sacavém, passava o tempo quase sem se levantar da cadeira, deprimido, com expressão preocupada e ausente, limitando-se algumas vezes a tomar nota do trabalho dos seus colaboradores, debruçando-se só por momentos sobre o microscópio. Em Julho de 1945, com o desenlace que lhe arrebatava a companheira de tantos anos, o seu coração sensibilíssimo sofria outra muito grave e penosa crise que só a companhia e o carinho dos filhos e netos, comungando na mesma dor, puderam ajudar a vencer.

Em 1946 publica-se a Centúria XII de *Contributiones ad mycofloram Lusitaniae (21)*, que começa pelas palavras: «O trabalho, agora concluído, principiei-o após o falecimento do saudoso companheiro e infeliz amigo Carlos Gomes da Luz, alguns meses depois...». Seguem-se algumas palavras de saudade e alto apreço à memória do colaborador desaparecido, em parte atrás transcritas, e continua: «Aproveitarei o pouco tempo que me resta para industriar outros, da mesma classe, a-fim-de continuar a obra de José Veríssimo de Almeida, o primeiro cultor, o patriarca da micologia lusitana». Em seguida, com a sua característica bondade, agradece a D. Maria Rosália de Sousa Dias e a Teixeira de Vasconcellos o seu auxílio: «Praticaria magna injustiça se não citasse os nomes desses dois assistentes a quem muito devo, não só coligindo numerosos exemplares, mas também executando as preparações microscópicas necessárias e, numa palavra, dispondo as coisas por forma a facilitar a distinção específica» *(21)*. Este agradecimento caracteriza os requintes de delicadeza do seu trato, pois o auxílio, embora desinteressado, dos que de si se aproxima-

vam para aprender, era magnanimamente retribuido pelo saber que lhes transmitia.

Em 1947 e 1948 retoma a publicação de *Mycetes aliquot Lusitaniae* com as contribuições VII *(46)* e VIII *(47)*, justificando na primeira, e com um extraordinário excesso de escrúpulo, a razão por que continua a usar o mesmo título, atendendo à memória do saudoso colega e colaborador Carlos Gomes da Luz e por julgar assim prestar-lhe homenagem.

Nestes dois trabalhos são mencionadas, respectivamente, 46 e 73 espécies que ainda não tinham sido citadas entre os micetas portugueses, sendo autor, na VII contribuição, de sete espécies, uma variedade e duas formas, e na contribuição VIII de oito novas espécies.

No ano de 1949 publica mais duas adições, a IX *(48)* e a X *(48)*, à série a que nos vimos referindo, agradecendo aos seus auxiliares D. Maria Rosália Sousa Dias, D. Maria Teresa Lucas e D. Maria Eugénia Amorim, bem como ao Eng. Agrónomo Teixeira de Vasconcellos, nas seguintes palavras: « Velho, cansado e cheio de desgostos, perto, bem perto do desaparecimento, sinto fundamentadas esperanças nestes meus bons colegas que hão-de, melhor do que eu, prosseguir a obra memorável do grande mestre José Veríssimo de Almeida. Serão certamente os continuadores da vasta empresa em que se dignificou o patriarca da micologia Lusitana ».

Na contribuição IX *(48)*, menciona 45 novos fungos para o país, um novo género de *Sphaeropsidales* (*Microhaplosporella* S. Cam.), dez espécies, duas variedades e uma forma novas para a Ciência, e na X *(49)* 31 espécies ainda não citadas em Portugal, das quais dez, uma variedade e uma forma são novas para a Ciência. Neste último trabalho é de assinalar, em particular, *Ustilago Lupini* S. Cam. que, se vier a difundir-se, pode tornar-se uma espécie patogénica de importância económica.

O final do ano de 1949 aplica-o a terminar o estudo dos micetas colhidos durante a I Reunião de Botânica Peninsular

(Julho de 1948) pela sua colaboradora Eng. Agrónoma Maria Rosália de Sousa Dias, e a organizar o *Catalogus Fungorum Juresi ad Mycofloram Lusitanicam (57)*, onde cria três géneros novos (*Giberellulina* S. Cam., *Helminthopeltis* S. Cam. e *Pycnidiochaeta* S. Cam.), bem como dez espécies, uma das quais — *Helminthopeltis Almeidaeana* S. Cam. — dedica ao seu mestre, e uma variedade, novas para a Ciência. Este estudo foi publicado, finalmente, em 1951 na *Agronomia Lusitana*.

Em 1950, auxiliado pelos seus já habituais colaboradores, prepara novas contribuições para *Mycetes aliquot Lusitaniae*, uma das quais, a XII, apresenta em Outubro desse ano ao Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, mas que só virá a ser publicada no ano seguinte.

Com as contribuições XI e XII *(50* e *51)* de *Mycetes aliquot Lusitaniae*, publicadas ambas em 1951, termina esta série de trabalhos micológicos. Na primeira destas publicações vêm mencionadas 72 espécies novas para o País, das quais doze e uma forma são novas para a Ciência. Na segunda aparece um novo género, *Microbotryodiplodia* S. Cam. e 52 espécies que até então não tinham sido encontradas em Portugal e das quais sete são novas.

Semelhantemente ao que realizara para os Basidiomicetas, cujo catálogo geral ficara terminado em 1945, empreendera o Prof. Sousa da Câmara a elaboração de um catálogo das *Sphaerioidaceae* portuguesas, trabalho que lhe consumiu vários anos de paciente compilação e que finalmente completou em 1951. Às dificuldades que haviam já surgido para a publicação do primeiro destes catálogos, que se mantinha ainda inédito, veio juntar-se a quase certeza de que não lhe seria possível ver impressas as suas obras de maior vulto, e isso fá-lo desanimar de prosseguir no catálogo geral dos micetas de Portugal, que tanto gostaria de deixar completo. Passou então a dedicar todo o seu tempo à investigação, elaborando trabalhos que sabia terem fácil publicidade no âmbito das nossas revistas.

Em 1951 honrava-se o Instituto Superior de Agronomia con-

vidando o Prof. Manuel de Sousa da Câmara para arguente do Concurso de Agregação do Prof. Baeta Neves, e, de novo, no ano seguinte, para idêntica missão no Concurso para Prof. Extraordinário de Patologia Vegetal do Prof. Garcia Cabral. Todos os que assistiram à sua argumentação tiveram oportunidade de verificar como conservava toda a vivacidade do seu espírito e como a sua magnífica memória, alicerçada em profundo saber, lhe permitia integrar-se e discutir com brilho matérias novas.

Em Novembro de 1951 completava o Prof. Sousa da Câmara 80 anos de idade. Quem, desprevenidamente, o visse ainda tão vigoroso de corpo e de espírito, mal diria quanto os desgostos, que os lutos acumularam, o haviam de facto abatido; os que mais de perto o acompanhavam apercebiam-se, no entanto, que algumas vezes subia com esforço a escada da Estação Agronómica até o seu gabinete, embora o tentasse sempre encobrir. Mas nunca deixava de se levantar da cadeira para receber quem quer que o viesse cumprimentar ou pedir-lhe um esclarecimento, acompanhando sempre até à porta os seus visitantes, sem jamais mostrar qualquer sinal de enfado.

Mesmo neste último período da vida, com extraordinária pontualidade, trabalha três vezes por semana na Estação das 14 às 17 horas, observando ao microscópio as preparações que lhe haviam feito, executando ou confirmando medições, comparando as suas notas com as dos seus colaboradores, manuseando o *Sylloge Fungorum* ou outros textos de sistemática micológica. Por norma, quando não podia identificar o fungo que estudava com as espécies já descritas, fazia uma minuciosa diagnose e, sem pressa, reservava o juizo definitivo muitas vezes para o dia seguinte. Depois de rever todo o trabalho e de consultar a bibliografia que conservava em casa, ponderava se, não obstante parecer evidente tratar-se de uma espécie nova, o facto de haver qualquer semelhança com outro fungo de diagnose imperfeita era suficiente razão para o indicar sob a mesma designação, fazendo então uma descrição mais completa e acompanhando o nome específico de

uma interrogação. Só depois deste escrupuloso julgamento, que podia levar dias e mesmo semanas, se decidia a descrever uma nova espécie, e muitas foram as que teve de criar. A diagnose da nova espécie ou a referência da espécie classificada era então escrita, com letra firme e aprimorada, sem emendas, nos pequenos quartos de papel branco, sempre iguais, que aguardavam a oportunidade de publicação. Assim ia juntando, dia a dia, os resultados do seu labor, e era sempre com júbilo que dava por terminada a tarefa de reunir as espécies suficientes para uma nova publicação, juntando-lhe então uma nota prévia explicativa, onde nunca esquecia os agradecimentos aos colaboradores, colectores e em especial àqueles que faziam a determinação botânica dos hospedeiros (Prof. J. de Carvalho e Vasconcellos e Eng. Agrónomo A. R. Pinto da Silva).

O pensamento nos trabalhos que estava realizando era tão constante que, até mesmo quando se retirava para a sua casa de Vila Viçosa, enviava instruções aos seus colaboradores, algumas vezes telegràficamente, como por exemplo: «Talvez melhor sporulis ad septa constrictis para constrição, sporulis ad septa inflatis para dilatação. Respeitosos cumprimentos. Sousa da Câmara».

Para se fatigar menos dividia por fim o seu tempo entre o Laboratório de Patologia Vegetal «Veríssimo de Almeida», onde, às quartas-feiras trabalhava com a Dr.ª Maria Eugénia Amorim, e a Estação Agronómica onde sempre o aguardavam ansiosamente os seus colaboradores de Sacavém. Para a publicação dos resultados desta dupla actividade inicia duas novas séries de trabalhos de taxonomia micológica, uma reservada aos fungos estudados no Laboratório do Instituto, que é impressa na *Portugalia Acta Biologica* sob a designação de *Species aliquae Mycologicae Lusitaniae*, e outra destinada aos que estudava na Estação Agronómica, que passa a designar por *Fungi Lusitaniae*, e que vem a publicar na *Agronomia Lusitana*.

Talvez no desejo de dar iniciativa própria aos seus colaboradores e incitá-los no prosseguimento das investigações que tanto

Coryneum pirinum S. Cam.

75

"Socia Botryodiplodia pyrenophora Sacc."

120(10) Coryneum umbonatum Nees., in Tul., Carpol., II, 138, pl. 15, fig. 9-10; Lke., Handb., 470, f. 182; Sacc., Syll., III, 777; Allesch., Die Pilze, VII, 645, c. icon.; Grv., Sphaeropsid., Melancon., II, 337.

S. Cam., Myc. Lusit., XI, 147, n. 691: "In ramulis Quercus sp., in Évora (Alentejo), leg. D. Maria Rosália de Sousa Dias, majo, 1950."

"Obs.: acervulis 750-830 X 150-580 µ.; conidiis 47,5-55 X 17,5-20 µ."

XVII) Monochaetia Sacc.

121(1) Monochaetia Desmazieri Sacc., in Sacc. et D. Sacc., Syll., XVIII, 485; Pestalozzia monochaeta Desm., in Sacc., Syll., III, 797.

Sacc., Consp. Fung. Lusit., 54; Monoch. Desmazieri Sacc., in Drum. et Spes., Fl. Mic. Port., 118.

Pestaloz. monochaeta Desm., in Berl., F. Sacc. et Roum., Fl. Myc. Lusit., VIII, 8, n. 78: "Hab. in foliis Pruni Cerasi "Coimbra" Lusitaniae" (leg. A. Moller).

Sacc., Fl. Myc. Lusit., X, 21: "Hab. in foliis Quercus lusitanicae, Zombaria pr. Coimbra, XII-91" (leg. A. Moller).

Pestaloz. (Monochaetia) monochaeta Desm., in Sacc., Fl.

prezava, trabalhava agora com cada um deles individualmente, publicando os resultados em contribuições separadas, exceptuando-se apenas um estudo de alguns fungos colhidos em S. Tomé que fizeram em conjunto.

São já poucos, infelizmente, os anos que nesta altura restam ao grande Mestre, mas eles são contudo dos mais brilhantes e produtivos da sua vida. Assim, de 1952 a 1954 publica nove contribuições da série *Fungi Lusitaniae*, sendo três *(62)*, *(65)*, *(68)* com a Eng. Agrónoma Maria Rosália de Sousa Dias, três *(63)*, *(66)*, *(69)* com a Dr.ª Maria Teresa Lucas, duas *(64)*, *(67)* com o Eng. Agrónomo A. Teixeira de Vasconcellos e uma *(70)* com a Dr.ª Aniceta Clotilde dos Santos. Da série *Species aliquae Mycologicae Lusitaniae* aparecem no mesmo período três contribuições *(58)*, *(59)*, *(60)*.

Para melhor se avaliar do interesse e valor científico desta enorme soma de trabalho bastará dizer que nas doze contribuições publicadas nos três anos de 1952 e 1954 são citadas pela primeira vez para a flora portuguesa 334 espécies de fungos, descritas 83 novas espécies e cinco novas variedades ou formas e criados dois géneros, *Botryodiplodina* S. Dias et S. Cam. *(68)* e *Phomopsioides* M. E. Costa et Cam. *(60)*.

Além das contribuições para as duas séries atrás referidas publicou-se ainda em 1953 o terceiro subsídio para a micoflora das Ilhas de S. Tomé e Príncipe *(33)*, de colaboração com Maria Rosália de Sousa Dias, Maria Teresa Lucas e Teixeira de Vasconcellos, que contém 30 espécies das quais são novas quatro.

O ano de 1954 foi ainda de intenso labor, preparando com cada um dos seus colaboradores novos trabalhos, mas com frequência se dizia cansado.

Nos primeiros dias de 1955, seu Filho, o Prof. António de Sousa da Câmara partiu para Goa, em missão oficial. Apesar dos conselhos em contrário insistiu em o acompanhar ao aeroporto. Quase à despedida, olhando-o com sincera admiração, não se contém sem me dizer: «Sempre a ânsia de organizar e realizar trabalho, neste país onde há tão pouco interesse pela agricultura

ou pela ciência! ». E, como eu tivesse ficado calado e também triste, acrescentou com visível mágua: « Vejam como tem sido compreendido o seu esforço por elevar a investigação agronómica. Tanto desinteresse, tantas incompreensões e dificuldades! » E quase num murmúrio: « Não tem saúde para isto; esquece-se de si e dos seus! »

Santo e querido ancião! Como me tocaram fundo tão sentidas como justificadas máguas! Tinha-se-me embargado a voz e só balbuciei: « Tal Pai, tal filho! ».

A partir de 1954 passara a vir a Sacavém só duas vezes por semana, às terças e às sextas-feiras. Porém, trabalhava com tal energia nos dias em que ali ia, que a pesar de serem então quatro os seus colaboradores, muitas vezes dava por terminada a tarefa antes da hora a que normalmente se retirava, conversando nessas ocasiões sobre as dificuldades que estava atravessando a Estação Agronómica que tanto o preocupavam, lamentando-se outras vezes por não poder ter um colector que permitisse fazer uma rápida prospecção micológica do País. Falava-nos também de tempos recuados, levando-nos a reviver episódios contemporâneos de Veríssimo de Almeida, e a propósito leu-nos em certa tarde o artigo de fundo com que o seu Mestre abre o primeiro número da *Revista Agronómica*, de que nos não furtamos ao desejo de transcrever o primeiro período que sintetiza o pensamento dos três grandes Mestres que formavam a comissão redactora e que merece ser relembrado:

« A publicação d'um jornal portuguez de caracter scientifico seria seguida do mais completo mallogro, se esta *Revista* não tivesse a sustental-a a classe agronomica, que da sciencia recebeu a investidura, que só pela sciencia se tornará merecedora da consideração publica, que unicamente sob aquelle titulo poderá ser chamada a auxiliar os serviços agronomicos officiaes, e que apenas nos estudos e trabalhos scientificos encontrará apoio solido e meio seguro de contribuir para o progresso e para a prosperidade da principal industria do paiz — a agricultura ».

Uma manhã chegou-nos a má notícia de que o querido Mestre

adoecera sùbitamente. Aflitos, apressámo-nos todos a ir a sua casa na esperança de mais tranquilizadoras informações. A pesar do seu estado inspirar os maiores cuidados e de estar expressamente proibido de falar, aos seus dedicados discípulos e mais directos colaboradores foi sempre permitido vê-lo durante alguns momentos e receber um dos seus olhares sempre tão amigos e acolhedores.

O seu quarto simples era um altar de saudade, um relicário de amizade, onde se acumulavam as fotografias de quantos lhe eram ou tinham sido queridos. Mas era também um templo austero de ciência, onde se viam, ordenada e metòdicamente, sobre uma mesa simples, os seus manuscritos, toda o bibliografia micológica lusitana, dicionários latinos e gregos, conjuntamente com algumas obras históricas e literárias do seu especial apreço.

Uma das expressões do acrisolado patriotismo de Manuel de Sousa da Câmara era a devoção com que coleccionava todas as publicações da época da Restauração, que lia e estudava com particular entusiasmo.

Durante longos dias, rodeado constantemente de extremosos cuidados dos Seus, foi vencendo morosamente a crise, renascendo no coração de todos uma aurora de esperança.

Assim que lhe voltaram as forças e lhe foi permitido levantar-se, procurou logo saber como corria o trabalho dos seus colaboradores, e quando pode deixar a cadeira de repouso foi para se dirigir à sua mesa de trabalho, a princípio durante curtos períodos, por fim por algumas horas. Retoma a correspondência interrompida, corrige notas do seu trabalho e do dos seus colaboradores, ordenando-as sistemàticamente, dá o arranjo final às contribuições que, infelizmente, iriam ser os seus últimos cinco tributos para o conhecimento da micoflora portuguesa. Deixou assim, prontos para entrar no prelo os fascículos X *(71)*, XI *(72)*, XII *(73)* e XIII *(74)* de *Fungi Lusitaniae*, tendo como colaboradores, respectivamente, Teixeira de Vasconcellos, Maria Rosália de Sousa Dias, Maria Teresa Lucas, Aniceta Clotilde dos Santos, e o

fascículo IV *(61)* de *Species aliquae mycologicae Lusitaniae*, com Maria Eugénia A. Pereira da Costa.

Sempre que os colaboradores o visitam e as forças lhe permitem ocupar-se por momentos dos trabalhos, temos a ilusão de que, vencida a crise, voltará em breve ao convívio do laboratório onde é ansiosamente esperado e onde a sua ausência criara um sentimento de solidão difícil de exprimir.

Entretanto, com o regresso de seu Filho que vinha de Goa, anima-se de tal forma que projecta mesmo retomar o trabalho na Estação Agronómica Nacional, e tudo se prepara com júbilo para que o seu laboratório seja transferido para um gabinete no rés-do-chão, contíguo à Direcção, para lhe poupar o esforço de subir a escada.

O seu dedicado médico assistente, no entanto, avaliando-lhe melhor as forças, vai protelando de semana para semana esse regresso ao trabalho, alegando que a insegurança do tempo lhe pode ser prejudicial e que precisa de se fortalecer.

Dizem-lhe que trarão o microscópio e a bibliografia indispensável para poderem trabalhar ali, em casa, mas recusa, pois não consentiria que outros se incomodassem por sua causa. Nunca aceitou a posição cómoda de chefe, preferindo compartilhar em todas as ocasiões as dificuldades e a própria dureza do trabalho com os seus subordinados. O entusiasmo pelo trabalho iludia-o fazendo-o crer numa energia que já não tem, levando-o a pensar que estão tendo com ele excessivos cuidados; não poupa as forças, continua a erguer-se da cadeira com a sua habitual delicadeza para receber os que vão visitá-lo, fazendo-nos acreditar que o perigo estava passado. O médico, porém, evadindo carinhosamente todas as respostas concretas, vai adiando sempre a permissão para sair de casa, para ir a Sacavém.

Para enganar esta ociosidade forçada retoma as suas notas para o *Catalogus systematicus Fungorum omnium Lusitaniae*, ordena a bibliografia e começa a fazer os novos verbetes para as *Melanconiales*.

Na tarde de 22 de Abril de 1955 escreve perto de duas páginas e deixa tudo disposto para prosseguir no dia seguinte, num fervoroso exemplo de trabalho. Despedimo-nos nessa noite convencidos de que ainda tínhamos uma grande caminhada a percorrer juntos, guiados pelo rasto do seu saber e pela riqueza do seu espírito.

São quase quatro horas da tarde de 23 de Abril. Mestre Sousa da Câmara repousa, dormitando, na sua cadeira de braços, talvez sonhando a sua última sementeira de bondade.

Como é alucinantemente amargo para os discípulos a perda de um Mestre que se venera em todas as virtudes morais, humanismo, saber e infindável bondade!

Com Manuel de Sousa da Câmara não acabou só uma das maiores figuras da micologia contemporânea: desapareceu também o último Mestre de uma geração que nos fez sentir quanto valem, em todas as suas facetas, a liberdade do espírito e a bondade do coração, morreu o último dos três grandes Directores do nosso Instituto que tanto amaram, elevaram e honraram, mostrando à Agronomia Portuguesa o vasto horizonte onde a pode levar a Investigação.

Novembro, 1958.

Branquinho d'Oliveira

GÉNEROS, SUBGÉNEROS, ESPÉCIES, VARIEDADES E FORMAS DE FUNGOS DE QUE É AUTOR OU CO-AUTOR MANUEL DE SOUSA DA CÂMARA

UREDINALES

Pucciniaceae

Amerosporae

Uromyces hippomarathricola S. Cam. *(20)* (1)

Uromyces Seselis S. Cam. *(48)*
» *Vulpiae* S. Cam. *(49)*

Didymosporae

Puccinia Arnoseridis S. Cam. *(48)*
» *Carthami* (Hutzelm.) Crd. f. *longipes* S. Cam., Oliv. et Luz *(52)*
» *Chondrillae* Crd. f. *longipes* S. Cam., Oliv. et Luz *(54)*
» *chrysanthemicola* S. Cam., Oliv. et Luz *(53)*

Puccinia Cichorii (D. C.) Bell f. *longipes* S. Cam., Oliv. et Luz *(53)*
» *Hypochaeridis* Oud. f. *longipes* S. Cam., Oliv. et Luz *(53)*
» *silenicola* S. Cam., Oliv. et Luz *(53)*
» *Spergulae* D. C. f. *longipes* S. Cam., Oliv. et Luz *(53)*

USTILAGINALES

Tilletiaceae

Amerosporae

Entyloma Chaenorrhini S. Cam. et T. Vasc. *(67)*

Dictyosporae

Tuburcinia Hederae S. Cam. *(57)*

Ustilaginaceae

Amerosporae

Cintractia Caricis (Pers.) Mag. f. *minor* S. Cam. et Oliv. *(56)*

Ustilago Dracaenae S. Cam. *(10* e *12)*
» *Lupini* S. Cam. *(49)*

---

(1) Este número indica a obra onde foi feita a publicação. V. Bibliografia.

PYRENIALES

Xylariaceae

Phaeosporae

Xylaria cupressiformis Becc., f. *brachipodia* S. Cam. *(21)*

Valsaceae

Allantosporae

Eutypella Buddleiae S. Cam. et T. Vasc. *(71)*

Valsa ceratophora Tul. var. *minuscula* S. Dias et S. Cam. *(68)*

Hyalosporae

Cryptosporella Corynocarpi S. Dias et S. Cam. *(62)*

Cryptosporella Cydoniae S. Cam. *(27)*

Phaeodidymae

Endoxylina Arundinis S. Cam. et Luz *(43)*

Hyalophragmiae

Calospora Aceris S. Dias et S. Cam. *(65)*

Calospora Traversiana A. Santos et S. Cam. *(74)*

Phaeophragmiae

Kalmusia Jasmini S. Cam. et Luz *(43)*

Kalmusia Oryzopsidis T. Lucas et S. Cam. *(73)*

Ceratostomataceae

Hyalosporae

Ceratostomella Quercus A. Santos et S. Cam. *(74)*

Hyalodidymae

Gnomonia Almeidaeana S. Cam. et Luz *(42)*

Sphaeriaceae

Hyalosporae

Botryosphaeria Agaves (Alm. et S. Cam.) Sacc. et D. Sacc. (= *Coutinia Agaves* Alm. et S. Cam.) *(13 e 15)*

Botryosphaeria Rhododendri A. Santos et S. Cam. *(70)*

Didymella Magnoliae A. Santos et S. Cam. *(70)*

Guignardia subgen. *Endochromatia* Alm. et S. Cam. *(15)*

Guignardia subgen. *Endoleucina* Alm. et S. Cam. *(15)*
» *Araucariae* S. Cam. *(25)*
» *buxicola* S. Cam. et Luz *(41)*
» *Molleriana* S. Cam. *(16)*
» *Myopori* S. Cam. *(47)*
» *Photiniae* (Alm. et S. Cam.) Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
» *Phytolaccae* Alm. et S. Cam. *(15)*
Phomatospora Acaciae S. Cam., Oliv. et Luz *(40)*
» *Oryzopsidis* S. Cam. *(19)*
» *stroggylospora* P. Costa et S. Cam. *(59)*
Physalospora Cinnamomi S. Cam. *(26)*
» *Pittospori* Alm. et S. Cam. *(13* e *15)*
» *Theae* S. Cam. *(20)*
Trabutia Molleriana S. Cam. *(16)*
Trichosphaeria Lauri S. Cam. et Luz *(42)*

Phaeosporae

Anthostomella appendiculosa (Berk. et Br.) Sacc. var. *lusitanica* S. Cam. *(48)*
» *Aucubae* A. Santos et S. Cam. *(74)*
» *clypeata* (De Not.) Sacc. var. *macrospora* S. Cam. *(49)*
Anthostomella clypeatula S. Cam. *(49)*
» *Cocöes* S. Cam. *(18)*
» *Lavandulae* T. Lucas et S. Cam. *(69)*
» *Mesembryanthemi* S. Cam. et T. Vasc. *(71)*
» *Punicae* T. Lucas et S. Cam. *(63)*

Hyalodidymae

Apiospora Buddleiae S. Cam. et T. Vasc. *(71)*
» *Rubi-fruticosi* Severini f. *minuscula* S. Dias et S. Cam. *(72)*
Sphaerella clypeata S. Cam. et T. Vasc. *(67)*
» *Molleriana* Thüm. var. *megalospora* S. Cam. *(16)*
» *Sabalidis* S. Cam. *(20)*

Phaeodidymae

Didymosphaeria Abutilonis T. Lucas et S. Cam. *(63)*
» *Araucariae* S. Cam. *(18)*
» *Armeriae* S. Cam. *(21)*
» *dimastospora* S. Cam. *(50)*
» *epidermidis* (Fr.) Fck. var. *Rosmarini* S. Cam. *(48)*
Didymosphaeria epidermidis var. *Ulicis* S. Cam. *(57)*
» *Oliveirana* S. Dias, T. Lucas., T. Vasc. et S. Cam. *(33)*
» *polytrichospora* T. Lucas et S. Cam. *(66)*
» *Vincae* T. Lucas et S. Cam. *(73)*
Rhynchostoma gnatostomatica S. Dias et S. Cam. *(62)*

Hyalophragmiae

Calospora Theobromae S. Cam. *(31)*
Clypeoceriospora S. Cam. *(21)*
» *Rubi* S. Cam. *(21)*
Clypeosphaerulina S. Cam. *(42)*
Clypeosphaerulina Vincae (S. Cam.) S. Cam. (=*Sphaerulina Vincae* S. Cam.) *(20* e *42)*

Massarina Almeidaeana S. Cam. *(26)*
Metasphaeria Eriobotryae S. Cam. *(18)*
» *Magnoliae* (Alm. et S. Cam.) Sacc. et D. Sacc. (= *Sporoctomorpha* [n. gen.] *Magnoliae* Alm. et S. Cam.) *(13* e *15)*
Metasphaeria Theobromae S. Cam. *(28)*
Sphaerialea S. Cam. *(36)*
» *steganostroma* (S. Cam.) S. Cam. *(36)*
Sphaerulina Datiscae S. Cam. *(20)*

Phaeophragmiae

Clypeosphaeria (?) *Lycopi* S. Cam. et Luz *(45)*
» *Phillyreae* S. Cam. *(21)*
Dendroleptosphaeria S. Cam. *(19)*
» *castanicola* S. Cam. et Luz *(42)*
Leptosphaeria Almeidae S. Cam. *(32)*
» *Almeidaeana* S. Cam. *(20)*
» *Alöes* S. Dias et S. Cam. *(68)*
» *Arbuti* A. Santos et S. Cam. *(74)*
» *buxina* S. Cam. *(19)*
» *cisticola* S. Cam. *(46)*
» *Cocöes* Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
Leptosphaeria Daphnes S. Dias et S. Cam. *(65)*
» *Dracaenae* S. Cam. *(10* e *12)*
» *Dracaenae* S. Cam. f. *Rusci* (Alm. et S. Cam.) *(15)*
» *Lavandulae* S. Cam. *(50)*
» *Molleriana* Alm. et S. Cam. *(15)*
» *papillosa* S. Cam. *(50)*
» *scolecosporarum* S. Cam. *(19)*
Lopholeptosphaeria S. Cam. *(19)*
Teichospora loculosa S. Cam. *(28)*

Hyalodictyae

Peltosphaeria vitrispora (Cke. et Harku.) Berl. f. *Callistemonis* S. Dias et S. Cam. *(62)*
Pleosphaerulina Briosiana Pollaci var. *macrospora* S. Cam. et Luz *(43)*

Phaeodictyae

Cucurbitaria Asparagi S. Cam. et T. Vasc. *(64)*
» *occulta* Fck. f. *subdisticha* S. Cam. *(49)*
Fenestella Cydoniae P. Costa et S. Cam. *(61)*
Pleospora herbarum (Pers.) Rabh. f. *Pterosparti* S. Cam. *(57)*
» *heterophragmia* S. Cam. *(50)*
» *imparseptata* S. Cam. *(18)*
Pyrenophora polytricha S. Cam. *(20)*

Scolecosporae

Leptosporella Dicksoniae S. Cam. et Luz *(41)*

Dothideaceae

Phaeosporae

Awerswaldia quercina S. Cam. *(13* e *15)*

Phaeophragmiae

Montagnella Berberidis Alm. et S. Cam. *(15)*

Hypocreaceae

Hyalophragmiae

Calonectria eucalyptina S. Cam. et Luz *(41)*
» *Pithecoctenii* Alm. et S. Cam. *(14 e 15)*
Cesutiella polyphragmospora S. Cam. *(30)*
Paranectria Carrissiana S. Cam. et Luz *(29)*

Phaeodidymae

Gibberellulina S. Cam. *(57)*
» *Abietis* S. Cam. *(57)*
Letendraea Viburni S. Cam. et Luz *(42)*
Phaeonectria Sacchari S. Cam. *(18)*

Phaeodictyae

Mattirolia Maclurae T. Lucas et S. Cam. *(66)*
Thyronectria manihoticola S. Cam. *(26)*

Lophiostomaceae

Dictyosporae

Lophidium Buddleiae S. Cam. et T. Vasc. *(71)*

Microthyriaceae

Hyalosporae

Ophiopeltis Alm. et S. Cam. *(13 e 15)*
Ophiopeltis Oleae Alm. et S. Cam. *(13 e 15)*

Hyalodidymae

Clypeolum lusitanicum S. Cam. *(48)*

Phaeodidymae

Seynesia Oleae S. Cam. et Luz *(42)*

Hyalophragmiae

Micropeltis Juniperi S. Cam. *(21)*
Micropeltis Pyri S. Cam. et Luz *(42)*

Hyalodictyae

Saccardinula colorata S. Cam. *(57)*

Scolecosporae

Helminthopeltis S. Cam. (57)
Helminthopeltis Almeidaeana S. Cam. *(57)*

HYSTERIALES

Hysteriaceae

Hyalosporae

Schizothyrium subgen. *Aoratoparaphysium* Alm. et S. Cam. *(15)*
Schizothyrium subgen. *Diloparaphysium* Alm. et S. Cam. *(15)*
Schizothyrium macrosporum Alm. et S. Cam. *(15)*

Hyalodictyae

Gloniopsis Eucalyptì P. Costa et S. Cam. *(60)*

Phaeophragmiae

Hysterium Rosmarini S. Dias et S. Cam. *(62)*

Scolecosporae

Ostropa cinerea (Pers.) Fr. f. *dolichospora* S. Cam. et Luz *(43)*

OOMYCALES

Peronosporaceae

Peronospora coronillaecola S. Cam. et Oliv. *(55)*
Peronospora Moenchiae S. Cam. et Oliv. *(55)*

SPHAEROPSIDALES

Sphaerioidaceae

Hyalosporae

Aposphaeria Bambusae T. Lucas et S. Cam. *(63)*
» *Mesembryanthemi* P. Costa et S. Cam. *(58)*
Chaetophoma Eriobotryae S. Cam. *(19)*
Cytospora Beaufortiae S. Cam. *(16)*
» *cupressina* S. Cam. *(19)*
Cytosporella Celtidis T. Lucas et S. Cam. *(73)*
» *Cercidis* S. Dias et S. Cam. *(68)*
» *Pincenectiae* S. Cam. *(19)*
» *Pittospori* A. Santos et S. Cam. *(70)*
Dothiorella Arachidis P. Costa et S. Cam. *(60)*
» *Bougainvilleae* A. Santos et S. Cam. *(70)*
» *Brassicae* P. Costa et S. Cam. *(59)*
» *Campsidis* T. Lucas et S. Cam. *(69)*
» *Castaneae* S. Cam. et T. Vasc. *(67)*
» *cercidospora* (S. Cam.) S. Cam. (= *Macrophoma cercidospora* S. Cam.) *(27 e 48)*

Dothiorella Cisti T. Lucas et S. Cam. *(69)*
» *Eucalypti* (Berk. et Br.) Sacc. f. *microspora* S. Cam. *(48)*
» *Genistae* S. Cam. *(57)*
» *Henriquesiana* (Alm. et S. Cam.) Pet. (= *Macrophoma Henriquesiana* Alm. et S. Cam.) *(13* e *15)*
» *Lonicerae* P. Costa et S. Cam. *(58)*
» *Macadamiae* S. Dias et S. Cam. *(68)*
» *paucilocelata* S. Cam. *(51)*
» *pistaciaecola* (S. Cam.) S. Cam. (= *Macrophoma pistaciaecola* S. Cam.) *(50)*
» *pittosporina* (S. Cam.) S. Cam. (= *Macrophyllosticta pittosporina* S. Cam.) *(19* e *58)*
» *Rhododendri* A. Santos et S. Cam. *(70)*
» *Salviae* S. Cam. *(51)*
» *strobilomorphospora* S. Dias et S. Cam. *(68)*
» *syringaecola* T. Lucas et S. Cam. *(63)*
» *tamaricicola* T. Lucas et S. Cam. *(73)*
» *Tamaricis* T. Lucas et S. Cam. *(69)*
Fusicoccum Acaciae S. Cam. et Luz *(44)*
» *Corynocarpi* S. Dias et S. Cam. *(62)*
» *Eucalypti* S. Cam. *(18)*
Macrophoma aloetica S. Cam. *(47)*
» *Antirrhini* S. Cam. *(21)*
» *Bignoniae* S. Cam. *(46)*
» *Cercidis* S. Cam. *(20)*
» *chollematospora* S. Cam. *(18)*
» *Cocculi* S. Cam. *(18)*
» *Fici* Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
» *Heraclei* S. Cam. *(16)*
Macrophoma hypomutilospora Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
» *Lini* S. Cam., Oliv. et Luz *(40)*
» *Livistonae* Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
» *macrospora* (Mc. Alp.) Sacc. et D. Sacc. f. *corticola* S. Cam. *(18)*
» *Miltoniae* S. Cam. *(16)*
» *Nicotianae* S. Cam. *(31)*
» *Papaveris* S. Cam. *(18)*
» *Phormii* (Alm. et S. Cam.) S. Cam. (= *Sclerotiopsis Phormii* Alm. et S. Cam.) *(13, 15* e *48)*
» *Pyri* S. Cam. *(25)*
» *Ranunculi* Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
» *scaphidiospora* S. Cam. *(30)*
» *Senecionis* Alm. et S. Cam. *(15)*
» *solanicola* S. Cam. et Luz *(45)*
» *superposita* S. Cam. *(32)*
Macrophyllosticta S. Cam. *(18)*
» *allospora* A. Santos et S. Cam. *(70)*
» *Atriplicis* S. Dias et S. Cam. *(65)*
» *Buddleiae* S. Cam., Oliv. et Luz *(40)*
» *Citri* S. Cam., Oliv. et Luz *(40)*
» *coryneoidea* S. Dias et S. Cam. *(62)*
» *Corynocarpi* (Alm. et S. Cam.) S. Cam. (= *Phyllosticta Corynocarpi* Alm. et S. Cam.) *(15* e *18)*
» *Fagarae* S. Dias, T. Lucas, T. Vasc. et S. Cam. *(33)*
» *heterospora* T. Lucas et S. Cam. *(63)*

Macrophyllosticta hydrangeaecola S. Cam. et Luz *(44)*
» *Ligustri* S. Cam. *(19)*
» *multiflorana* (S. Cam.) S. Cam. (= *Macrophoma multiflorana* S. Cam.) *(18)*
» *Oleae* S. Cam., Oliv. et Luz *(40)*
» *Pilocarpi* (S. Cam.) S. Cam. (= *Macrophoma Pilocarpi* S. Cam.) *(18 e 20)*
» *Pruni* S. Dias et S. Cam. *(72)*
» *Sterculiae* P. Costa et S. Cam. *(58)*
» *Tiliae* S. Cam. *(47)*
» *Unamuniana* S. Cam. *(20)*

Microdothiorella P. Costa et S. Cam. *(61)*
» *Sphaeralceae* P. Costa et S. Cam. *(61)*

Phoma Asplenii S. Cam. *(49)*
» *artemisiaecola* T. Lucas et S. Cam. *(69)*
» *Chorisiae* S. Cam. *(18)*
» *cupressina* S. Cam. *(20)*
» *Ilicis* Desm. f. *Myzindae* S. Cam. *(17)*
» *inclusa* S. Cam. *(36)*
» *Milii* Alm. et S. Cam. *(15)*
» *Molleri* Alm. et S. Cam. *(13 e 15)*
» *Montanoae* S. Cam. *(18)*
» *Oliveirana* S. Cam. *(18)*
» *polypsecadiospora* Alm. et S. Cam. *(15)*
» *psidiicola* S. Cam. (= *Phoma Psidii* S. Cam., non P. Henn.) *(27 e 41)*
» *rhabdosporica* Alm. et S. Cam. *(15)*
» *Smyrnii* S. Cam. *(18)*

Phomopsioides P. Costa et S. Cam. *(60)*
» *Arachidis* P. Costa et S. Cam. *(60)*
Phomopsioides Lantanae P. Costa et S. Cam. *(61)*
» *mastoidea* (P. Costa et S. Cam.) S. Dias et S. Cam. (= *Phomopsis mastoidea* P. Costa et S. Cam.) *(59 e 72)*
» *Senecionis* P. Costa et S. Cam. *(61)*
» *Ricini* A. Santos et S. Cam. *(74)*
» *Wigandiae* P. Costa et S. Cam. *(60)*

Phomopsis achilleaecola S. Cam., Oliv. et Luz *(40)*
» *Alpiniae* S. Cam. *(48)*
» *Bougainvilleae* S. Cam. *(50)*
» *Bryophylli* S. Cam. et T. Vasc. *(71)*
» *Campsidis* T. Lucas et S. Cam. *(69)*
» *Cassiae* S. Cam. *(51)*
» *Cedrelae* S. Cam. *(19)*
» *Coluteae* (Sacc. et Roum.) Died. var. *longipes* P. Costa et S. Cam. *(60)*
» *Cynanchi* (S. Cam.) S. Cam. (= *Phoma Cynanchi* S. Cam.) *(20 e 48)*
» *Erini* S. Cam. *(20)*
» *Gomphocarpi* S. Cam. *(20)*
» *Hydrangeae* T. Lucas et S. Cam. *(63)*
» *Lophanthii* S. Cam. *(20)*
» *lusitanica* S. Cam. *(48)*
» *Mandevillae* P. Costa et S. Cam. *(58)*
» *Nepetae* (S. Cam.) S. Cam. (= *Phoma Nepetae* S. Cam.) *(20 e 48)*
» *olisipponensis* (S. Cam.) S. Cam. (= *Phoma olisipponensis* S. Cam.) *(20 e 48)*
» *Oryzopsidis* T. Lucas et S. Cam. *(73)*
» *Phytolaccae* S. Cam. *(47)*
» *ribatejana* S. Cam. *(47)*

Phomopsis salicina Diet. f. *longipes* S. Cam. *(48)*
» *tabaci* (S. Cam., Oliv. et Luz) S. Cam. (= *Phoma tabaci* S. Cam., Oliv. et Luz) *(40* e *49)*
» *viridarii* (Sacc.) Trav. et Speg. f. *macrosporophora* S. Cam. *(18)*
» *zeicola* P. Costa et S. Cam. *(60)*
Phyllosticta Bougainvilleae S. Cam. *(46)*
» *Bromeliae* Alm. et S. Cam. *(15)*
» *Cherimoliae* Alm. et S. Cam. (= *Phyllosticta Anonae* Alm. et S. Cam., non P. Henn) *(14* e *15)*
» *Cycadis* S. Cam. et Luz *(41)*
» *Fragosiana* S. Cam. *(18)*
» *Limonum* T. Lucas et S. Cam. *(69)*
» *Philodendri* Allesch. f. *ellipticospora* T. Lucas et S. Cam. *(63)*
» *pilocarpicola* S. Cam. *(27)*
» *polypsecadiospora* S. Cam. *(32)*
» *Theobromae* Alm. et S. Cam. *(10)*
» *Trochodendri* Alm. et S. Cam. *(15)*
Phyllostictina Buxi P. Costa et S. Cam. *(60)*
Placosphaeria Almeidaeana S. Cam. *(17)*
Plenodomus Eucalypti Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
Pycnidiochaeta S. Cam. *(57)*
» *biciliata* S. Cam. *(57)*
Pyrenochaeta oligotricha S. Dias et S. Cam. *(62)*
» *robiniana* Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
Rabenhorstia Raphiae S. Cam. *(17)*
Sirococcus Hederae S. Cam. *(25)*
» *rhabdosporioides* S. Cam. *(18)*
Sphaeronaema Cydoniae A. Santos et S. Cam. *(74)*
» *Platani* S. Cam. *(50)*
Strasseria Agapanthi S. Cam. *(50)*
» *Corynocarpi* S. Cam. *(48)*
» *phomopsimorpha* A. Santos et S. Cam. *(74)*
» *Polygonati* S. Cam. et Luz *(42)*
» *Rusci* S. Cam. et Luz *(41)*
» *Sequoiae* S. Dias et S. Cam. *(62)*
» *Viburni* S. Cam. *(50)*
» *Vincae* T. Lucas et S. Cam. *(69)*
Vermicularia chaetoplexa S. Cam. *(49)*
» *kystosa* S. Cam. *(49)*

Phaeosporae

Coniothyrium Bougainvilleae A. Santos et S. Cam. *(70)*
» *concentricum* (Desm.) Sacc. var. *Pincenectiae* S. Cam. *(10* e *12)*
» *globulosum* S. Cam. *(47)*
» *olivaceum* Bon. f. *Ulicis* S. Cam. *(46)*
» *Sabalidis* S. Cam. *(20)*
Haplosporella Hydrangeae S. Cam. *(49)*
» *Molleriana* S. Cam. *(18)*
» *Oleae* P. Costa et S. Cam. *(61)*
Haplosporella Sacchari S. Cam. *(18)*
Microhaplosporella S. Cam. *(48)*
» *Brachychitonis* S. Dias et S. Cam. *(68)*
» *Broussonetiae* S. Dias et S. Cam. *(62)*
» *Traversiana* T. Lucas et S. Cam. *(73)*
Microsphaeropsis S. Cam., Oliv. et Luz *(40)*
Naemosphaera macrorostrata T. Lucas et S. Cam. *(69)*

Sphaeropsis Acaciae S. Cam. *(18)*
» *Bougainvilleae* S. Cam. *(17)*
» *Datiscae* S. Cam. *(20)*
Sphaeropsis Pelargonii S. Cam., Oliv. et Luz *(40)*
» *Phoenicis* Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*

Hyalodidymae

Aschochyta graminicola Sacc. var. *aciliolata* Alm. et S. Cam. *(13* e *15)*
» *scotinospora* S. Cam. *(18)*
Diplodina antirrhinicola S. Cam. *(19)*
» *Asclepiadis* Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
Diplodina Asparagi P. Costa et S. Cam. *(61)*
» *euphorbicola* S. Cam. *(20)*
» *macrophomoides* S. Cam. *(18)*
» *Marrubii* S. Cam. *(51)*
» *Spartii* S. Cam. et Luz *(42)*

Phaeodidymae

Botryodiplodia Brachychitonis S. Dias et S. Cam. *(68)*
» *Fabae* (S. Cam.) Pet. et Syd. (= *Macrophoma Fabae* S. Cam.) *(25)*
» *mitylospora* (S. Cam.) T. Lucas et S. Cam. (= *Diplodia mitylospora* S. Cam.) *(49* e *69)*
» *Pistaciae* S. Dias et S. Cam. *(68)*
» *Vitis* S. Cam. *(57)*
Botryodiplodina S. Dias et S. Cam. *(68)*
» *Mori* S. Dias et S. Cam. *(68)*
Diplodia Bougainvilleae S. Cam. *(50)*
» *Cinnamomi* S. Cam. *(19)*
» *Deutziae* S. Cam. *(48)*
Diplodia Inulae A. Santos et S. Cam. *(74)*
» *melaeana* Lév. f. *sporophora* T. Lucas et S. Cam. *(63)*
» *rubicola* Sacc. f. *epapillata* P. Costa et S. Cam. *(59)*
» *Traversiana* S. Cam. *(17)*
Diplodiella Cocculi S. Cam. *(16)*
Microbotryodiplodia S. Cam. *(51)*
» *Amygdali* S. Dias et S. Cam. *(72)*
» *Myopori* S. Cam. *(51)*
» *Spartii* S. Dias et S. Cam. *(72)*
Microdiplodia Phormii S. Cam. *(26)*
» *punctifolia* (Alm. et S. Cam.) Sacc. (= *Diplodia punctifolia* Alm. et S. Cam.) *(13* e *15)*
Microdiplodia Torilis S. Cam. *(18)*

Hyalophragmiae

Bartalinia Muehlenbeckiae P. Costa et S. Cam. *(61)*
Chondropodium Moliniae S. Cam. *(57)*
Stagonospora betulina (Rostr.) Sacc. f. *crassispora* S. Cam. *(51)*
» *borbonicae* S. Cam. *(10, 12* e *14)*
» *diastrophosica* S. Cam. *(18)*
Stagonospora macrospora (Dur. et Mont.) Sacc. var. *lusitanica* S. Cam. *(47)*
» *macrospora* (Dur. et Mont.) Sacc. var. *Yuccae* S. Cam. (= *Septoria macrospora* Alm. et S. Cam., non Dur. et Mont.) *(14, 15* e *49)*

Stagonospora Photiniae Alm. et S. Cam. *(15)*
Stagonospora polyspora T. Lucas et S. Cam. *(63)*
Stagonostroma gigaspora S. Cam. *(51)*

Phaeophragmiae

Cryptostictis Eriobotryae S. Cam. *(18)*
Hendersonia Cisti S. Cam. *(50)*
» *Coletiae* S. Cam. *(46)*
» *Lippiae* Syd. var. *macrospora* S. Cam. *(46)*
» *Macadamiae* S. Dias et S. Cam. *(68)*
» *triseptata* S. Cam. *(16)*
Hendersonula Platani S. Cam. et Luz *(42)*
» *Pterosparti* S. Cam. et Luz *(45)*
Hendersonulina Erythrinae Alm. et S. Cam. *(15)*
Microhendersonula S. Dias et S. Cam. *(62)*
Microhendersonula Cestri S. Dias et S. Cam. *(62)*

Phaeodictyae

Camarosporium Atriplicis Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
» *lusitanicum* T. Lucas et S. Cam. (= *Camarosporium Viticis* T. Lucas et S. Cam., non Petrak) *(69)*
» *megalosporum* S. Cam. *(30)*
» *Oleae* T. Lucas et S. Cam. *(73)*
Camarosporium propinquum Sacc. var. *microsporum* T. Lucas et S. Cam. *(63)*
» *Sarothamni* S. Cam. *(57)*
Dichomera heterospora P. Costa et S. Cam. *(59)*
» *inclusa* T. Lucas et S. Cam. *(66)*
» *ripidiomorpha* T. Lucas et S. Cam. *(69)*

Scolecosporae

Cornularia Magnoliae S. Cam. *(46)*
Cytosporina Anonae S. Cam. *(18)*
» *Cocöes* S. Dias, T. Lucas, T. Vasc. et S. Cam. *(33)*
» *subclypeata* S. Cam. *(22* e *47)*
Cytostagonospora Traversiana S. Dias et S. Cam. *(72)*
Rhabdospora Bryophylli S. Cam. et T. Vasc. *(71)*
» *Coluteae* S. Cam. *(20)*
» *Cucurbitae* S. Cam., Oliv. et Luz *(40)*
» *fraxinicola* S. Cam. *(20)*
» *geminata* S. Cam. *(46)*
» *Luisierina* S. Cam. *(20)*
» *Molleriana* S. Cam. *(17)*
Rhabdospora Phaseoli S. Cam. *(19)*
» *Phoenicis* Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
» *Pteridii* S. Cam. *(57)*
» *Ricini* A. Santos et S. Cam. *(74)*
» *Rosarum* S. Cam. *(19)*
Septoria leguminum Desm. f. *brachyspora* S. Cam. *(46)*
» *macrophomaspora* S. Cam. *(25)*
» *Phalaridis* Cocc. et Mor. var. *platyspora* S. Cam. *(48)*
» *Polygoni* S. Cam. *(46)*
Sphaerographium anomalum S. Cam. et T. Vasc. *(64)*
» *Dombeyae* S. Dias et S. Cam. *(62)*

Leptostromataceae

Hylosporae

Leptothyrium Fagarae S. Dias, T. Lucas, T.Vasc. et S. Cam. *(33)*

Phaeosporae

Pirostoma tetrapsecadiosporum S. Cam. *(30)*

Scolecosporae

Actinothyrium Viburni S. Cam. *(48)*

Nectrioidaceae

Hyalosporae

Cleistocystis S. Cam. *(38)*
» *Rosarum* S. Cam. *(38)*
Polylagenochromatia S. Cam. *(32)*
» *Theobromae* S. Cam. *(32)*
Zythia Ferulae S. Cam. *(19)*
» *Molleriana* S. Cam. *(19)*
» *Psidii* S. Cam. *(27)*

Hyalophragmiae

Stagonopsis Ulicis S. Dias et S. Cam. *(62)*

Excipulaceae

Hyalophragmiae

Excipulina Lauri Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*

MELANCONIALES

Melanconiaceae

Hyalosporae

Colletotrichum Corynocarpi S. Cam. *(18)*
» *Dahliae* P. Costa et S. Cam. *(59)*
» *helianthicolum* S. Cam. *(20)*
» *Ipomoeae* S. Cam. *(27)*
» *Magnoliae* S. Cam. *(25)*
» *Meliae* S. Cam. *(25)*
» *oligotrichum* S. Dias et S. Cam. *(62)*
» *Platani* S. Cam. *(16)*
» *polyptychophyllum* S. Cam. *(26)*
Colletotrichum Rubi S. Dias et S. Cam. *(65)*
» *Sapindi* S. Cam. *(20)*
Gloeosporium Bryophylli S. Cam. et T. Vasc. *(71)*
» *evonymicolum* S. Cam., Oliv. et Luz *(40)*
» *Kentiae* S. Cam. et Luz *(41)*
» *Pourretiae* S. Cam. *(20)*
» *Smilacis* A. Santos et S. Cam. *(70)*

Phaeosporae

Melanconium Jasmini S. Cam. et Luz *(44)*
Melanconium majusculum S. Cam. *(21)*

Phaeodidymae

Didymosporium Spartii S. Cam. et Luz *(44)*

Phaeophragmiae

Amphichaeta Ceratoniae S. Cam. *(50)*
» *Eucalypti* A. Santos et S. Cam. *(74)*
» *Rhododendri* S. Cam. *(49)*
» *Viburni* S. Cam. et Luz *(41)*
Coryneopsis Viburni S. Dias et S. Cam. *(72)*
Coryneum doliolioides S. Cam. *(51)*
» *Eucalypti* Alm. et S. Cam. *(13* e *15)*
» *pirinum* S. Cam. *(57)*
Monochaetia Schini T. Lucas et S. Cam. *(69)*
Pestalotia (Pestalozzia) Bignoniae S. Cam. *(16)*
» *Dianellae* Alm. et S. Cam. *(13* e *15)*
» *Elaeagni* Alm. et S. Cam. *(15)*
» *pitospora* P. Costa et S. Cam. *(59)*
» *pycnoides* Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*
Pestalotia Torrendii Alm. et S. Cam. *(14* e *15)*

Scolecosporae

Cryptosporium Montanoae S. Cam. *(20)*
Cylindrosporium Berberidis T. Lucas et S. Cam. *(73)*
Libertella Pini A. Santos et S. Cam. *(70)*
Phleospora Rosae S. Cam., Oliv. et Luz *(40)*

HYPHALES

Tuberculariaceae

Hyalosporae

Cylindrocolla longispora S. Cam. *(21)*
Knyaria Cercidis S. Cam. *(20)*

Hyalophragmiae

Fusarium dimorphum Alm. et S. Cam. *(13* e *15)*
Microcera coccophila Desm. var. *platyspora* S. Cam. *(28)*
Microcera coccophila Desm. f. *polyseptata* S. Dias, T. Lucas, T. Vasc. et S. Cam. *(33)*

Phaeodictyae

Cerebella Atriplicis S. Cam. *(50)*

Stilbaceae

Hyalophragmiae

Antromyces (?) *Rhododendri* S. Cam. et Luz *(41)*
Atractium lusitanicum S. Cam. et Luz *(44)*
Ciliciopodium Theobromae S. Cam. *(28)*
Coremium luteolum S. Cam. (*)

Dematiaceae

Hyalosporae

Ellisiella amastigospora S. Cam. *(18)*
» *Astragali* S. Cam. et Luz *(41)*
» *Hydrangeae* S. Cam. et Luz *(44)*
Ellisiella polytrichosa S. Cam. *(18)*
» *trichocampta* S. Cam. *(32)*
Ellisiellina S. Cam. *(48)*
» *biciliata* S. Cam. *(48)*

Phaeosporae

Coniosporium fuscum S. Dias et S. Cam. *(62)*
Verticicladium chromosporium S. Cam. *(39)*

Didymosporae

Scolecotrichum Coffeae S. Cam. *(28)*

Phaeophragmiae

Helminthosporium Brizae S. Cam. et Luz *(42)*
» *lusitanicum* S. Cam. *(48)*
» *olisipponense* S. Cam. *(20)*
Helminthosporium Pyracanthae T. Lucas et S. Cam. *(66)*
Septonema nigrum S. Cam. *(20)*
Spondylocladium Ananassae P. Costa et S. Cam. *(60)*

Phaeodictyae

Coccosporium Unedonis De Not. var. *megasporium* S. Cam. et Luz *(43)*
Macrosporium Dianthi Alm. et S. Cam. *(13* e *15)*
Macrosporium Geranii S. Cam. *(12)*
» *Hederae* Alm. et S. Cam. *(13* e *15)*
Stemphylium dendriticum S. Cam. *(37)*

Scolecosporae

Cercospora Bizzozeriana Sacc. et Berl. var. *Drabae* S. Cam. *(10)*
Cercospora depazeoides (Desm.) Sacc. var. *amphigena* S. Cam. *(13)*

(*) in F. J. DOUTEL SERAFIM, *Agron. Lusit.* **17** (2-4): 297-334 (1955) [1957].

Mucedinaceae

Hyalosporae

Haplaria violacea S. Cam. *(18)*
Oidium erysiphoides Fr. var. *macrosporum* S. Cam. *(18)*
Ovularia Cercidis S. Cam. *(10* e *12)*
» *syringaecola* P. Costa et S. Cam. *(60)*
Verticillium cinnamomum S. Cam. *(19)*

Didymosporae

Mycogone aurantiaca S. Cam. *(35)*

BIBLIOGRAFIA MICOLÓGICA E ENTOMOLÓGICA DE MANUEL DE SOUSA DA CÂMARA

(1) — *Microscopia, Nosologia Vegetal e Entomologia Agricola*, por José Veríssimo de Almeida. Apontamentos copiados dos originais, tirados por Manuel de Sousa da Câmara. Lisboa. (Litografado). 1895-1896.

(2) — *Monografia do Tabaco*. Dissertação inaugural. (Litografado). 1896.

(3) — *Black-Rot ou Podridão Negra da Vinha*. Lisboa, Comp. Tipografica, 1897 (em colaboração com A. Pereira).

(4) — *Estudo da Oliveira*. Capítulo V Nosografia. *Gazeta das Aldeias* **7** (174): 208; (175): 223-224; (176): 234; (177): 246; (178): 258; (179): 266-267; (180): 279-280; (181): 292; (182): 306-307. **8** (184): 18-19; (185): 30-31; (186): 42; (187): 54-55; (188): 64-65; (192): 116-118; (193): 126-127; (196): 163; (197): 174-175; (198): 187; (199): 195; (200): 208-209; (201): 222-223; (203): 444-445; (204): 257; ... 1899.

(5) — *Nota ao Estudo da Oliveira* (Insectos). I. Coleoptera. — B) Scarabeidae. c) Dynastini. *Gazeta das Aldeias* **9** (210): 16. 1900.

(6) — Estudo da Oliveira. *Bol. Dir. Ger. Agric.* **7** (6): 527-751. 1902.

(7) — Apontamentos sobre Cochonilhas. Espécies Madeirenses. Lista dos Insectos e Acarios remetidos para o Laboratorio. *Trabalhos do Laboratório de Pathologia Vegetal*. N.º 1 (sem data), (em colaboração com A. Seabra).

(8) — O Pulgão da Vinha. *A Agric. contemp.* **12** (11): 338-340. 1902.

(9) — Phoeotribus oleae (Fabre) Mod. *A Agric. contemp.* **12** (12): 375-376. 1902.

(10) — Estudos Micológicos. Trabalhos realizados no Laboratório de Nosologia Vegetal. Espécies e formas novas de fungos na flora mycologica de Portugal. *Rev. Agron.* **1** (1): 20-26, 55, 89. 1903 (em colaboração com J. Veríssimo de Almeida).

(11) — Quatro espécies de Cochonilhas Portuguesas. *Rev. Agron.* **1** (1): 26-31. 1903.

(12) — Espécies descritas em «Contribution à la mycoflore du Portugal» de José Veríssimo de Almeida. Typ. La Bécarre, 51 p., 1903. (N.os 1, 19, 20, 26, 28, 35, 46, 52. 74, 75, 79, 82, 89, 92, 94, 95, 96, 104, 105, 106, 108, 112, 115, 121, 122, 127, 135, 137, 140, 152, 163, 166, 167, 174, 176, 180, 187).

(13) — Contribuição para a Micoflora de Portugal. III Centuria. *Rev. Agron.* **1**: 55-59, 89-92, 138-139, 175-176, 225-227, 305-306, 333, 359, 392-394 (1903). **2**:

190-192, 216-219, 248-250, 288-289. 1904 (em colaboração com J. Veríssimo de Almeida).

(14) — Contribuição para a Micoflora de Portugal. IV Centuria. *Rev. Agron.* **2**: 348-350, 384-385. 1904. **3**: 143-145, 254-256. 1905. **4**: 59-61, 83-85, 137-138, 221-222, 384-385. 1906. **5**: 19-21, 51-53, 338-341. 1907 (em colaboração com J. Veríssimo de Almeida).

(15) — Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae. Centuriae III, IV et V. *Bol. Soc. Brot.* **24**: 150-213. 1908-1909 (em colaboracão com J. Veríssimo de Almeida).

(16) — Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae. Centuria VI. *Bol. Soc. Brot.* **25**: 5-25. 1910.

(17) — Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae. Centuria VII. *Bol. Direc. Ger. Agric.*, Lisboa **13** (3): 3-29. 1916.

(18) — Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae. Centuriae VIII et IX. *Ann. Inst. Sup. Agron.* Lisboa **3**: 59-141. 1929 [1930].

(19) — Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae. Centuria X. *Rev. Agron.* **20** (1): 5-32 e (2): 5-35. 1932.

(20) — Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae. Centuria XI. *Bol. Minist. Agric.*, Lisboa, sér. 1, **2** (1): 1-80. 1936.

(21) — Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae. Centuria XII. *Agron. Lusit.* **8** (1): 19-67. 1946.

(22) — Enumeração dos micetas encontrados até agora nas Oliveiras em Portugal, e particularmente algumas considerações sobre as doenças mais vulgares e mais perigosas de mesma árvore a eles devidas. *O II Congresso Ribatejano:* 407-424. 1948.

(23) — Panegírico de José Veríssimo de Almeida. *Rev. Agron.* **14**: 5-21. 1920.

(24) — Júlio Henriques e a micoflora lusitana. *Portugalia Acta Biologica* (B): XLII-XLIII. 1949.

(25) — Mycetes aliquot novi aliique in mycoflora lusitaniae ignoti. I. *Rev. Agron.* **14**: 49-57. 1920.

(26) — Mycetes aliquot novi aliique in mycoflora lusitaniae ignoti. II. *Rev. Agron.* **17**: 24-28. 1929.

(27) — Mycetes aliquot novi aliique in mycoflora lusitaniae ignoti. III. *Ann. Inst. Sup. Agron.*, Lisboa **4**: 200-208. 1931.

(28) — Mycetes aliquot novi aliique in mycoflora azorica et africana ignoti. *Rev. Agron.* **14**: 40-44. 1920.

(29) — Some fungi from the Atlantic Islands and the Portuguese Colonies. *Bol. Soc. Brot.* **13**: 95-99. 1938 (em colaboração com C. Gomes da Luz).

(30) — *Mycetae aliquot et insecta pauca Theobromae Cacao in Sancti Thomensis Insula.* Olisippo. 1910, 22 p. (em colaboração com A. Cannas Mendes).

(31) — Minutissimum Mycoflorae subsidium Sancti Thomensis Insula. I. Mycetes. *Ann. Inst. Sup. Agron.*, Lisboa. 1923.

(32) — Minutissimum Mycoflorae subsidium Sancti Thomensis Insula. II. *Rev. Agron.* **17**: 13-24. 1929.

(33) — Minutissimum Mycoflorae subsidium Sancti Thomensis et Principis Insulae. III. *Agron. Lusit.* **15**: 5-15. 1953 (em colaboração com Maria Rosália Sousa Dias, Maria Teresa Lucas e A. Teixeira de Vasconcellos).

(34) — O presente e o futuro das plantações em S. Tomé. *Ann. Inst. Sup. Agron.*, Lisboa. 1923 (em colaboração com M. F. Pereira Coutinho).

(35) — Rapport sur les maladies des Cocotiers de la Compagnie du Zambeze. *Rev. Agron.* **14**: 91-100. 1916 (em colaboração com M. F. Pereira Coutinho e R. Moniz da Maia).

(36) — Novae fungorum species duae, *Hederae Helicis* parasiti propeque Colares (Sintra) collectae. *O Instituto* **73**: 406-407. 1926.

(37) — *Proposta de Divisão do Género Stemphylium Wallr. da Ordem das Hyphales Mart., em Sacc. e Trav.* 21 pp. Empresa do Anuário Comercial, Lisboa. 1930.

(38) — Um novo género de fungos pertencente às Esferopsídeas, Nectrioidáceas. *Bol. Acad. Cienc.* n. sér. **3**: 321-328. 1931.

(39) — Uma nova espécie de *Verticicladium* Preuss. *Rev. Agron.* **19**: 36-44. 1931.

(40) — Mycetes aliquot Lusitaniae. I. *Rev. Agron.* **24**: 183-215. 1936 (em colaboração com B. d'Oliveira e C. Gomes da Luz).

(41) — Mycetes aliquot Lusitaniae. II. *Agron. Lusit.* **1**: 41-63. 1939 (em colaboração com C. Gomes da Luz).

(42) — Mycetes aliquot Lusitaniae. III. *Agron. Lusit.* **1**: 167-199. 1939 (em colaboração com C. Gomes da Luz).

(43) — Mycetes aliquot Lusitaniae. IV. *Agron. Lusit.* **3**: 25-47. 1941 (em colaboração com C. Gomes da Luz).

(44) — Mycetes aliquot Lusitaniae. V. *Agron. Lusit.* **3**: 307-323. 1941 (em colaboração com C. Gomes da Luz).

(45) — Mycetes aliquot Lusitaniae. VI. *Agron. Lusit.* **5**: 119-142. 1943.

(46) — Mycetes aliquot Lusitaniae. VII. *Agron. Lusit.* **9**: 85-128. 1947.

(47) — Mycetes aliquot Lusitaniae. VIII. *Agron. Lusit.* **10**: 279-320. 1948.

(48) — Mycetes aliquot Lusitaniae. IX. *Agron. Lusit.* **11**: 39-73. 1949.

(49) — Mycetes aliquot Lusitaniae. X. *Agron. Lusit.* **11**: 165-189. 1949.

(50) — Mycetes aliquot Lusitaniae. XI. *Agron. Lusit.* **13**: 117-151. 1951.

(51) — Mycetes aliquot Lusitaniae. XII. *Agron. Lusit.* **13**: 185-213. 1951.

(52) — Uredales aliquot Lusitaniae. I. *Agron. Lusit.* **1**: 410-434. 1939; **2**: 113-167. 1940 (em colaboração com B. d'Oliveira e C. Gomes da Luz).

(53) — Uredales aliquot Lusitaniae. II. *Agron. Lusit.* **2**: 337-377. 1940 (em colaboração com B. d'Oliveira e C. Gomes da Luz).

(54) — Uredales aliquot Lusitaniae. III. *Agron. Lusit.* **5**: 317-347. 1943 (em colaboração com B. d'Oliveira e C. Gomes da Luz).

(55) — Contributio Fungorum minima in Lusitania collectorum. Oomycales. I. *Agron. Lusit.* **6**: 301-317. 1944 (em colaboração com B. d'Oliveira).

(56) — Contributio Fungorum minima in Lusitania collectorum. Ustilaginales. I. *Agron. Lusit.* **7**: 101-108. 1945 (em colaboração com B. d'Oliveira).

(57) — Catalogus Fungorum Juresi (Serra do Gerês) ad Mycofloram Lusitanicam. *Agron. Lusit.* **12**: 89-122. 1950 [Aug. 1951].

(58) — Species aliquae Mycologicae Lusitaniae. *Portugalia Acta Biologica* (B) **3**: 294-307. 1952 (em colaboração com Maria Eugénia A. Pereira da Costa).

(59) — Species aliquae Mycologicae Lusitaniae. II. *Portugalia Acta Biologica* (B) **4**: 162-176. 1953 (em colaboração com Maria Eugénia A. Pereira da Costa).

(60) — Species aliquae Mycologicae Lusitaniae. III. *Portugalia Acta Biologica* (B) **4**: 331-345. 1954 (em colaboração com Maria Eugénia A. Pereira da Costa)

(61) — Species aliquae Mycologicae Lusitaniae. IV. *Agron. Lusit.* **17**: 153-165. 1955 (em colaboração com M. E. A. Pereira da Costa).

(62) — Fungi Lusitaniae. I. *Agron. Lusit.* **14**: 101-125. 1952 (em colaboração com Maria Rosália Sousa Dias).

(63) — Fungi Lusitaniae. II. *Agron. Lusit.* **14**: 193-227. 1952 (em colaboração com Maria Teresa Lucas).

(64) — Fungi Lusitaniae. III. *Agron. Lusit.* **14**: 249-257. 1952 (em colaboração com A. Teixeira de Vasconcellos).

(65) — Fungi Lusitaniae. IV. *Agron. Lusit.* **15**: 17-36. 1953 (em colaboração com Maria Rosália Sousa Dias).

(66) — Fungi Lusitaniae. V. *Agron. Lusit.* **15**: 153-180. 1953 (em colaboração com Maria Teresa Lucas).

(67) — Fungi Lusitaniae. VI. *Agron. Lusit.* **15**: 185-190. 1953 (em colaboração com A. Teixeira de Vasconcellos).

(68) — Fungi Lusitaniae. VII. *Agron. Lusit.* **16**: 5-15. 1954 (em colaboração com Maria Rosália Sousa Dias).

(69) — Fungi Lusitaniae. VIII. *Agron. Lusit.* **16**: 81-104. 1954 (em colaboração com Maria Teresa Lucas).

(70) — Fungi Lusitaniae. IX. *Agron. Lusit.* **16**: 179-190. 1954 (em colaboração com Aniceta C. dos Santos).

(71) — Fungi Lusitaniae. X. *Agron. Lusit.* **17**: 91-100. 1955 (em colaboração com A. Teixeira de Vasconcellos).

(72) — Fungi Lusitaniae. XI. *Agron. Lusit.* **17**: 101-113. 1955 (em colaboração com Maria Rosália de Sousa Dias).

(73) — Fungi Lusitaniae. XII. *Agron. Lusit.* **17**: 115-134. 1955 (em colaboração com Maria Teresa Lucas).

(74) — Fungi Lusitaniae. XIII. *Agron. Lusit.* **17**: 135-152. 1955 (em colaboração com Aniceta C. dos Santos).

AGRADECIMENTO

Desejamos manifestar aqui os nossos melhores agradecimentos ao Colega António R. Pinto da Silva pelo extremo cuidado que pôs na revisão da lista dos taxa da autoria do Prof. Manuel de Sousa da Câmara para a qual muito contribuiu também a nossa Colega D. Maria Rosália de Sousa Dias a quem expressamos o nosso reconhecimento.

Freitas, Alberto Palyart do Carmo e — *PUCCINIA RUBIGO-VERA TRITICI*-III. — DIFERENCIAÇÃO FISIOLÓGICA DO INÓCULO NATURAL DE *PUCCINIA RUBIGO-VERA* F. SP. *TRITICI* (ERIKSS. & HENN.) CARL., COLHIDO EM 1954 E GRAU DE RESISTÊNCIA EM PLANTAS JOVENS DE TRIGOS 241-262

Rodrigues Júnior, Carlos José — RAÇAS FISIOLÓGICAS DE *UROMYCES APPENDICULATUS* (PERS.) LINK 263-274

Santiago, J. C. — EPIDEMIOLOGY OF WHEAT STEM RUST IN PORTUGAL 275-295

Serafim, F. J. Doutel — *COREMIUM LUTEOLUM* S. CAMARA. CAUSA DE UMA DOENÇA DAS FOLHAS DE ALGUMAS VIDEIRAS 297-334

Villanueva, Júlio Rodriguez — HONGOS ASOCIADOS A UREDINEAS — I. ALGUNOS ASPECTOS METABÓLICOS DE *TUBERCULINA PERSICINA* (DITM.) SACC. . 335-353

Borges, Maria de Lourdes V. — RESPIRATORY CHANGES IN *BRASSICA CHINENSIS* L. INDUCED BY TURNIP YELLOW MOSAIC VIRUS MARKH. & SMITH 355-365

Dias, Humberto Francisco — CLOROSE INFECCIOSA DA VIDEIRA — I. EXPRESSÃO SINTOMATOLÓGICA DA «VIROSE» NOS PRINCIPAIS PORTA-ENXERTOS 367-375

PUBLICAÇÃO DA
DIRECÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS AGRÍCOLAS
Repartição de Estudos, Informação e Propaganda

SUMÁRIO

Oliveira, Branquinho d' — PROF. MANUEL DE SOUSA DA CÂMARA (18-XI-1871 — 23-IV-1955) . I-LIV
Câmara, Emmanuel de Sousa da et Vasconcellos, Augusto Teixeira de — FUNGI LUSITANIAE. X 91-100
Dias, Maria Rosália de Sousa et Câmara, Emmanuel de Sousa da — FUNGI LUSITANIAE. XI . 101-113
Lucas, Maria Tereza et Câmara, Emmanuel de Sousa da — FUNGI LUSITANIAE. XII 115-134
Santos, Aniceta Clotilde dos et Câmara, Emmanuel de Sousa da — FUNGI LUSITANIAE. XIII . 135-152
Costa, Maria Eugénia Amorim Pereira da et Câmara, Emmanuel de Sousa da — SPECIES ALIQUAE MYCOLOGICAE LUSITANIAE. IV . . 153-165
Oliveira, Maria de Lourdes d' — ALGUMAS DOENÇAS EM *LUPINUS* SPP. CAUSADAS POR FUNGOS 167-189
Azevedo, Natalina Ferreira dos Santos de e Santos, Aniceta Clotilde dos — *BOTRYOSPHAERIA BERENGERIANA* DE NOT. EM *EUCALYPTUS GLOBULUS* LABILL. 191-203
Coutinho, Miguel Pereira — O COMPORTAMENTO DE ALGUMAS VIDEIRAS RESISTENTES À *PLASMOPORA VITICOLA,* PERANTE A MODIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES ECOLÓGICAS 205-214
Oliveira, Branquinho d' — THE LIFE CYCLE AND PHYSIOLOGIC SPECIALIZATION OF *UROMYCES RENOVATUS* SYD. 215-230
Freitas, Alberto Palyart do Carmo e — *PUCCINIA RUBIGO-VERA TRITICI*-II. — NOVAS RAÇAS FISIOLÓGICAS DE *PUCCINIA RUBIGO-VERA* F. SP. *TRITICI* (ERIKSS. & HENN.) CARL., ISOLADAS EM PORTUGAL . 231-239

(Continua no verso)